

Waterkwaliteit - Lozingen in het water 2001

Vlaamse Milieumaatschappij
Alfons Van de Maelestraat 96
9320 Erembodegem
Tel. 053 72 62 11



DOCUMENTBESCHRIJVING

TITEL

Waterkwaliteit - Lozingen in het water 2001

SAMENSTELLERS

Dit rapport werd opgemaakt door:

- het coördinerend Dienstverleningspakket "Sturing en rapportering water"
Henk Maeckelberghe, Ilse Theuns
- het CDVP "Emissie-inventaris afvalwater"
Stefaan De Corte, Greet Vos
- databewerking : Dirk Roos (oppervlaktewater), Stefaan De Corte (afvalwater)

in samenwerking met:

- het CDVP "Coördinatie Oppervlaktewatermeetnet"
Martin Verdievel, Veroniek Denys, Sandra De Smedt, Annick De Winter, Thierry Warmoes,
Ward De Cooman, Marc Vanhee
- het CDVP "Coördinatie Afvalwatermeetnet"
Wim Debbaudt
- het DVP "Kwaliteitszorg"
Line Vancraeynest

en medewerking van:

- het Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer
Gerlinde Van Thuyne, Claude Belpaire, Jan Breine, Ilse Simoens, Geert Goemans

AFDELING

Afdeling Meetnetten en Onderzoek, VMM: afdelingshoofd Philippe D'Hondt

SAMENVATTING

Dit rapport beschrijft de kwaliteit van het oppervlaktewater in Vlaanderen anno 2001 en de vuilvrachten geloosd in het oppervlaktewater en in de riolering.

De kwaliteit van het oppervlaktewater in 2001 en de evolutie ervan in het voorbije decennium, wordt beschreven op basis van de meetresultaten van de meetnetten van VMM. Naast de situatie voor de macrokwaliteitsparameters (opgeloste zuurstof, zuurstofverbruik, stikstof- en fosforcomponenten), wordt ook een toestandbeschrijving gegeven voor arseen, zware metalen (cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink) en organische microverontreinigingen (bestrijdingsmiddelen, polyaromatische koolwaterstoffen en vluchtige stoffen). Twee grote overzichtskaarten illustreren de zuurstofhuishouding (op basis van de Prati-index voor zuurstofverzadiging) en de biologische kwaliteit (op basis van de Belgische Biotische Index).

De waterkwaliteit wordt daarnaast ook beschreven voor elk van de 11 hydrografische bekkens.

Het tweede deel bespreekt de lozingen afkomstig van de bevolking, de industrie en de RWZI's. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de metingen van het afvalwatermeetnet van de VMM.

Enerzijds wordt er gefocust op de vuilvrachten die in het oppervlaktewater terecht komen, waarbij de verschillen tussen de hydrografische bekkens benadrukt worden. Anderzijds wordt de totale vuilvracht per industriële sector en het relatieve aandeel van elke sector besproken.

Een hoofdstuk wordt gewijd aan de vrachten geloosd door de RWZI's, waarbij het zuiveringsrendement en de factoren die hierop een invloed hebben, besproken worden.

In een laatste hoofdstuk worden de resultaten van het voortgezet onderzoek naar de aanwezigheid van pesticiden in de RWZI-effluenten gerapporteerd.

WIJZE VAN REFEREREN

VMM, Waterkwaliteit - Lozingen in het water 2001, Erembodegem
Vlaamse Milieumaatschappij, 2002

RAPPORTEN BESTELLEN BIJ

VMM-Infoloket, A. Van de Maelestraat 96, 9320 EREMBODEGEM
Tel. 053/72 64 45, Fax 053/71 10 78, e-mail info@vmm.be

VERANTWOORDELIJKE UITGEVER

Johan Janda, Afdelingshoofd Informatie, Vlaamse Milieumaatschappij

ONTWERP

Koloriet (ontwerp), HouseStyling (uitwerking)

FOTO'S

Peter Slaets

Depotnummer

D/2002/6871/071

INHOUD

Deel 1. Inleiding11

1.1. Situering van het rapport	11
1.2. Wettelijk kader	13
1.2.1. Kwaliteitsdoelstellingen voor oppervlaktewater	13
1.2.2. Regelgeving afvalwater	13
1.2.3. Europese kaderrichtlijn water	15
1.3. Parameters: beschrijving	15
1.4. Kwaliteitsborging van de metingen en analyses	15

Deel 2. Het meetnet oppervlaktewater19

2.1. Beschrijving	19
2.1.1. Fysisch-chemisch meetnet	20
2.1.2. Biologisch meetnet	21
2.1.3. Bacteriologisch meetnet	21
2.1.4. Visbestandmeetnet van het Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer - Methodiek	23
2.2. De kwaliteit van het oppervlaktewater	24
2.2.1. Invloed van het weer	24
2.2.2. Fysisch-chemische waterkwaliteit	26
2.2.2.1. Fysische en macroparameters	26
2.2.2.2. Metalen	40
2.2.2.3. Bestrijdingsmiddelen	43
2.2.2.4. Overige organische microverontreinigingen	50
2.2.2.5. Biologische waterkwaliteit	59
2.2.2.6. Bacteriologische kwaliteit	61
2.2.2.7. Toetsing aan de basiskwaliteitsnormen (van macro-parameters, metalen, BBI)	65
2.3. Waterkwaliteit per bekken	67

2.3.1. <i>Het bekken van de IJzer</i>	67
2.3.2. <i>Het bekken van de Brugse Polders</i>	70
2.3.3. <i>Het bekken van de Gentse Kanalen</i>	73
2.3.4. <i>Het bekken van de Beneden-Schelde</i>	74
2.3.5. <i>Het bekken van de Leie</i>	78
2.3.6. <i>Het bekken van de Boven-Schelde</i>	81
2.3.7. <i>Het bekken van de Dender</i>	83
2.3.8. <i>Het bekken van de Dijle en de Zenne</i>	86
2.3.9. <i>Het bekken van de Demer</i>	91
2.3.10. <i>Het bekken van de Nete</i>	94
2.3.11. <i>Het bekken van de Maas</i>	99

Deel 3. Het meetnet afvalwater107

3.1. Inleiding	107
3.1.1. <i>Beschrijving van het meetnet</i>	108
3.1.2. <i>Verwerking van gegevens</i>	108
3.1.3. <i>Milieu-impact</i>	109
3.2. Resultaten van het meetnet in 2001	109
3.2.1. <i>Industriële lozingen</i>	109
3.2.1.1. <i>Inleiding</i>	109
3.2.1.2. <i>Zuurstofbindende stoffen, nutriënten en zware metalen</i>	110
3.2.1.3. <i>Microverontreinigingen</i>	118
3.2.2. <i>Publieke zuiveringsinfrastructuur</i>	123
3.2.2.1. <i>Zuiveringsrendement van de RWZI's</i>	123
3.2.2.2. <i>Verdunning van het influent</i>	124
3.2.2.3. <i>Toetsing aan de vergunde voorwaarden</i>	125
3.3. <i>Lozingen in historisch perspectief</i>	127
3.3.1. <i>Belasting van het oppervlaktewater</i>	127
3.3.1.1. <i>Inleiding</i>	127
3.3.1.2. <i>CZV-belasting van het oppervlaktewater</i>	128
3.3.1.3. <i>Stikstof belasting van het oppervlaktewater</i>	129
3.3.2. <i>Industriële lozingen</i>	130
3.3.3. <i>Publieke zuiveringsinfrastructuur</i>	134

Deel 4. Samenvatting en besluit137

ALS BIJLAGE145

Bijlage 1	<i>Kwaliteitsobjectieven Vlarem II</i>	
	<i>toelichting bij normen tabel</i>	146
Bijlage 2	<i>Verklarende lijst</i>	149
Bijlage 3	<i>Evaluatie van de opgeloste zuurstof (PIO) in 2001</i>	155
Bijlage 4	<i>Evaluatie van de biologische waterkwaliteit (BBI) in 2001</i>	156
Bijlage 5	<i>Indeling van de bedrijfssectoren</i>	157
Bijlage 6	<i>Influentvrachten RWZI's</i>	158
Bijlage 7	<i>Transformatieformules voor de berekening van de Prati-index voor zuurstofverzadiging</i>	165
Bijlage 8	<i>Referentielijst</i>	165





VOORWOORD

Het voorliggende jaarrapport “Waterkwaliteit – lozingen in het Water 2001” verschilt in nogal wat aspecten van zijn voorgangers.

Met de jaren was het rapport steeds lijviger geworden, omdat er ook steeds meer informatie in weergegeven werd. Deze volumineuze jaarrapporten kunnen – gezien hun gewicht aan papier - bezwaarlijk milieuvriendelijk genoemd worden, ondanks het chloorvrij papier.

De Vlaamse Milieumaatschappij beseft bovendien dat slechts heel weinig mensen de weergegeven informatie in haar totaliteit benutten. Het rapport fungeert eerder als een naslagwerk en doorgaans is men enkel in een beperkt aantal items geïnteresseerd zodat ook slechts een beperkt aantal pagina's effectief gelezen worden.

Heel veel pagina's werden ook ingenomen door zeer lange tabellen.

Bij de vorige editie werd voor het eerst een CD-ROM geleverd waarop het jaarrapport en daarenboven ook nog heel wat bijkomende informatie digitaal aangeboden werd.

VMM wil op de ingeslagen weg verder gaan, zonder evenwel diegenen die niet over een PC beschikken in de kou te laten staan.

Dit jaar bevat het gedrukte rapport “Waterkwaliteit – lozingen in het Water 2001” geen tabellen met een overzicht van de ligging en de waterkwaliteit van de meetplaatsen, en werden de besprekingen van de waterkwaliteit per bekken samengevat.

Op de bijgeleverde CD-ROM vindt u de uitgebreide versie van het jaarrapport, opgesteld zoals vorige jaren.

De overzichtstabellen worden aangeleverd als Excel-bestand wat de klantvriendelijkheid ten goede komt: u kan de tabel sorteren op de wijze die u past en veel makkelijker via de zoekfunctie de gezochte informatie terug vinden.

Wie niet over een PC beschikt kan uiteraard nog steeds terecht op ons info-loket voor op maat gesneden, bijkomende informatie:

Infoloket Vlaamse Milieumaatschappij

Afdeling Informatie , A. Van De Maelestraat 96, 9320 EREMBODEGEM

info@vmm.be

tel. : 053/72.64.45

fax : 053/71.10.78







DEEL 1 INLEIDING

1.1 *Situering van het rapport*

De Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) heeft de decretale opdracht meetnetten te exploiteren voor het meten van de waterkwaliteit van de oppervlaktewateren en voor het meten van geloosde vuilvrachten. Volgens haar statuten is VMM verplicht hierover jaarlijks te rapporteren.

Voorliggend rapport biedt een beschrijving van de globale resultaten van deze meetnetten en licht een aantal markante vaststellingen toe.

Het basismateriaal voor de verwerking van de resultaten bestaat uit zeer uitgebreide gegevensbestanden die ondergebracht werden in de meetdatabank bij VMM. Deze informatie is grotendeels publiek en kan geraadpleegd worden via internet (<http://www.vmm.be>) of in het documentatiecentrum van VMM.

In dit rapport worden de (verwerkte) gegevens in hoofdlijnen gerapporteerd op hydrografische basis, te weten volgens de indeling in bekkencomités. Deze bekkencomités spelen een coördinerende en sturende rol in het integraal waterbeheer. Vlaanderen is in 11 bekkencomités onderverdeeld (IJzer, Brugse Polders, Gentse Kanalen, Benedenschelde, Leie, Bovenschelde, Dender, Dijle & Zenne, Demer, Nete en Maas).

De *meetnetten oppervlaktewater* bestaan hoofdzakelijk uit twee elkaar aanvullende meetnetten: een fysisch-chemisch meetnet (bepaling van een basisset van parameters) en een biologisch meetnet (bepaling van een biotische index).

Aanvullend wordt ook onderzoek verricht naar de bacteriologische kwaliteit en de aanwezigheid van microverontreinigingen (v.b. bestrijdingsmiddelen, monocyclische aromatische en polycyclische aromatische koolwaterstoffen en andere gevaarlijke stoffen).

Sinds 2000 beheert VMM daarnaast ook een *waterbodemmeetnet* waarover afzonderlijk gerapporteerd wordt. Occasioneel wordt in onderhavig rapport toch melding gedaan van sommige resultaten van dit nieuwe meetnet (zie 2.2.2).

De waterkwaliteit is een zeer complex gegeven en wordt bepaald door een zeer groot aantal factoren (parameters). Die factoren staan bovendien vaak met elkaar in verband.

Ondanks deze complexe relaties laten de resultaten van het fysisch-chemisch meetnet toe - op basis van een reeks momentopnamen (schepmonsters) - uitspraak te doen over de waterkwaliteit op een bepaald meetpunt.

Het biologisch onderzoek evalueert de kwaliteit van een waterloop als biotoop. Dit gebeurt aan de hand van de Belgische Biotische Index (BBI). Deze index is gestoeld op de aan- of afwezigheid van ongewervelde waterdierpjes (macro-invertebraten). Daarbij speelt hun gevoeligheid voor verontreiniging en de diversiteit van de levensgemeenschap een belangrijke rol. Hoewel in principe gestoeld op één monsterneming per jaar, geeft de Biotische Index een terugblik in de tijd en evalueert ze de biotoopkwaliteit over een ruimere tijdspanne.

Zoals stilaan traditie geworden is in de vorige edities, worden naast de bespreking van de waterkwaliteit, eveneens – bij wijze van aanvulling – enkele resultaten opgenomen van de visbestandopnames uitgevoerd in 2001, welke door het Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer (IBW) werden geïnventariseerd en ons bereidwillig ter beschikking werden gesteld.

Het meetnet afvalwater inventariseert de lozingen van bedrijven en van rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's).

Voor bedrijven meet de VMM sinds haar oprichting in functie van de vestiging van de juiste heffing op afvalwater. Naast eigen meetcampagnes worden vanuit dat oogpunt ook controles uitgevoerd op de campagnes die door de bedrijven zelf worden opgezet.

Aanvullend worden ook bedrijven bemonsterd met het oog op de opmaak van een emissie-inventaris die dienstig is voor gebruikers binnen en buiten VMM. Daarbij wordt ook aandacht geschonken aan andere verontreinigende stoffen dan deze die in de heffingsformule voorkomen. In deze inventaris worden ook de resultaten opgenomen van de metingen die door de bedrijven zelf worden uitgevoerd in het kader van de bepaling van de heffing.

De emissie-inventaris omvat tevens de gegevens m.b.t. effluentlozingen van rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's). Teneinde de rendementen van deze RWZI's te kunnen berekenen worden tegelijk ook de inkomende vuilvrachten (influenten) gemeten.

1.2 Wettelijk kader

1.2.1 KWALITEITSDOELSTELLINGEN VOOR OPPERVLAKTEWATER ■

In het besluit van de Vlaamse regering houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne (Vlarem II) van 1 juni 1995 (B.S. 31/7/95), werden de waterkwaliteitsdoelstellingen vastgelegd. Hiermee heeft men alle normen die voordien van kracht waren, bijeengebracht.

Sinds 30/03/2001 zijn voor 10 stoffen (waaronder 9 bestrijdingsmiddelen) nieuwe basiskwaliteitsnormen van kracht (Besl. VI. Reg. 19/1/2001).

Al deze normen zijn opgenomen in *bijlage 1*.

In het besluit van de Vlaamse regering van 8 december 1998 wordt de bestemming van een aantal waterlopen vastgelegd. Sommige waterlopen krijgen de functie *drinkwaterproductie*, *zwemwater*, *viswater* of *schelpdierwater* (enkel de Spuikom te Oostende). Dit besluit vervangt gedeeltelijk het besluit van de Vlaamse regering van 21 oktober 1987.

Aan iedere bestemming zijn een aantal waterkwaliteitsnormen gekoppeld (cf. Vlarem II-bijlage 2.3.2 t/m 2.3.5).

Alle oppervlakte-wateren, of ze een bestemming hebben gekregen of niet, moeten voldoen aan de Vlaamse basiskwaliteitsnormen (cf. VLAREM II-bijlage 2.3.1).

Er bestaat **GEEN** hiërarchie tussen de verschillende normstelsels.

De parameters waarvoor kwaliteitsdoelstellingen (ook immissienormen genoemd m.b.t. chemische parameters) opgesteld werden, zijn weergegeven in *bijlage 1*.

1.2.2 REGELGEVING AFVALWATER ■

In Vlaanderen bestaat een uitgebreide regelgeving omtrent het lozen van afvalwater (o.m. VLAREM II). De metingen van VMM zijn echter niet ingegeven vanuit het oogpunt van handhaving, daar de bevoegdheid voor de controle op de naleving van de lozingsvoorwaarden bij het Ministerie van de Vlaamse gemeenschap, **Administratie voor Milieu-, Natuur-, Land- en Waterbeheer (AMINAL)**-Afdeling Milieu-inspectie (en algemene politiediensten) ligt.

De opdrachten van het CDVP Afvalwatermeetnet situeren zich in het kader van de decretale opdrachten van de VMM, met name het uitbouwen en het exploiteren van meetnet water. Volgens haar statuten is VMM verplicht hierover jaarlijks te rapporteren.

De doelstelling van het meetnet is hoofdzakelijk om alle lozingen die een relevante impact hebben op de kwaliteit van ons leefmilieu in kaart te brengen, deze emissies te kwantificeren en op een duidelijk gestructureerde manier lozingsgegevens op te slaan ter voorbereiding van verdere rapportering. Het meetnet heeft zich de voor-

bij jaren voornamelijk ontwikkeld in functie van Europese regelgeving en ingespeeld op vragen van onze klanten. De medewerkers op de buitendiensten bepalen de voor hun gebied relevante puntlozingen.

Hierdoor is het meetnet in zijn huidige vorm gestoeld op volgende pijlers:

- verzamelen en controleren van meetgegevens dienstig in het kader van de aangifte voor de afvalwaterheffingen
- implementatie Europese richtlijn betreffende de behandeling van stedelijk afvalwater
- implementatie Europese richtlijn gevaarlijke stoffen en kaderrichtlijn water
- implementatie Europese richtlijn inzake geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging (GPBV – ook bekend onder Engelse roepnaam IPPC-richtlijn)
- aanleveren data voor de ontwikkeling van waterkwaliteitsmodellen.

Hoewel het meetnet historisch gegroeid was in het kader van bemonstering voor vaststelling van de heffing, is deze opdracht geleidelijk afgebouwd door het feit dat de bedrijven zelf verantwoordelijk gesteld werden om in dit kader een eigen bemonsteringscampagne te organiseren door beroep te doen op erkende laboratoria.

Alle openbare rioolwaterzuiveringsinstallaties worden bemonsterd conform de Europese richtlijn stedelijk afvalwater. De bemonsteringsfrequentie wordt in het kader van de overeenkomst tussen het Vlaams Gewest en de N.V. Aquafin - welke verantwoordelijk is voor de exploitatie van de rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) - op vraag van deze laatste, verhoogd in functie van de noden inzake sturing/opvolging van het zuiveringsproces.

Voor wat betreft de Europese richtlijn gevaarlijke stoffen en de kaderrichtlijn water worden een 13-tal zware metalen gescreend die niet in het parameterpakket van de heffingsregeling zijn opgenomen. De selectie van de bemonsterde bedrijven gebeurde op basis van de NACE-code, de productiecapaciteit en de processen. De richtlijn GPBV en de daaruit voortvloeiende verplichting tot rapportering legt en verplichte lijst van parameters op die voor bepaalde processen en activiteiten in kaart moeten gebracht worden.

Onafhankelijk van hun productieproces, worden daarenboven alle bedrijven die (rechtstreeks of onrechtstreeks) lozen in oppervlaktewater en een vuilvracht van meer dan 500 inwonersequivalent (I.E.) op basis van het biologische zuurstofverbruik (BZV) vertegenwoordigen, bemonsterd.

De emissie-inventaris die op basis van deze data opgemaakt wordt, is dienstig voor de uitvoering van andere decretale en statutaire opdrachten van VMM (investeringsprogramma's voor waterzuiveringsinfrastructuur opstellen, Algemene Waterkwaliteitsplannen (AWP) opmaken, advisering milieuvergunningen).

Ook vele andere overheidsdiensten kunnen er nuttig gebruik van maken, zo onder meer AMINAL-Afdeling Milieu-inspectie (**A**ministratie **M**ilieu-, **N**atuur-, **L**and- en **W**aterbeheer van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap) waarmee regelmatig informatie wordt uitgewisseld.



1.2.3 EUROPESE KADERRICHTLIJN WATERBELEID

Na een lange en intense procedure werd de kaderrichtlijn formeel goedgekeurd in september 2000. Deze richtlijn trad in werking op de dag van haar bekendmaking in het Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, namelijk 22 december 2000.

Deze "Richtlijn 2000/60/EEG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid" fungeert al dé overkoepelende integrale waterrichtlijn die de kwantitatieve, kwalitatieve, ecologische en gebruiksaspecten van zowel grond- als oppervlaktewater beheert.

De kaderrichtlijn omvat bepalingen inzake rivierbekkenbeheer binnen (internationale) stroomgebiedsdistricten, (ecologische) milieudoelstellingen, ecologische impact van de menselijke activiteiten, economische analyse van watergebruik, water gebruikt voor de productie van drinkwater, registratie beschermde gebieden en hun monitoring, meten van de toestand van oppervlakte- en grondwater, heffingen voor watergebruik, programma's en maatregelen (stroomgebiedbeheersplannen), publieke informatie en consultatie, accidentele pollutie, verslaggeving en uitwisseling van informatie, strategie van de Commissie voor de bestrijding van waterverontreiniging.

De kaderrichtlijn is ook het kader voor de terugdringing van de verontreiniging door bepaalde gevaarlijke stoffen. De Richtlijn 76/464/EEG over gevaarlijke stoffen die het aquatisch milieu bedreigen, wordt daarom dertien jaar na de datum van inwerkingtreding van de kaderrichtlijn ingetrokken.

1.3 PARAMETERS

Voor een korte beschrijving van een aantal parameters en hun belang voor de milieukwaliteit wordt verwezen naar *bijlage 2*.

1.4 KWALITEITSBORGING VAN DE METINGEN EN ANALYSEN

Binnen de Vlaamse Milieumaatschappij wordt er nauw op toegezien dat alle interne en externe monsterneming-, meet- en analyseactiviteiten op een kwaliteitsvolle manier uitgevoerd en gerapporteerd worden. Hiervoor wordt gesteund op de leidraden van de internationale kwaliteitsnorm ISO 17025, die eveneens de basis vormen voor de accreditatiecriteria van het BELTEST-bureau (Belgisch systeem voor accreditatie van beproevingslaboratoria).

Het kwaliteitssysteem is formeel beschreven in kwaliteitshandboeken, methoden en procedures. Aldus is de uitvoering en de kwaliteitsborging van de diverse monsternemingen, metingen en analyses en determinatie van invertebraten vastgelegd. Vanuit de overheid werd een systeem ontwikkeld waarbij laboratoria of organisaties erkend en/of geaccrediteerd kunnen worden. Dit geeft aan dat ze in staat zijn volgens internationaal vastgelegde en erkende kwaliteitsnormen te werken en er

zich ook toe verbinden dit in alle omstandigheden te doen.

Hieruit volgt dat de klant, dus de gebruiker van de geleverde resultaten, erop kan rekenen dat de kwaliteit van metingen en analyses geborgd is en dat de bekomen resultaten op een correcte en onafhankelijke wijze gerapporteerd werden.

De VMM-laboratoria te Gent en Oostende nemen een groot aantal analyses voor hun rekening. Ze zijn zowel erkend volgens het Besluit van de Vlaamse regering van 29/06/1994 voor de erkenning van de laboratoria voor wateranalyse als door BELTEST geaccrediteerd voor diverse fysisch-chemische analyses (anorganische en organische parameters) die er worden uitgevoerd (Beltest-certificaat nummer 216-T).

Daarnaast wordt een belangrijk aantal monsternemings-, meet- en analyseactiviteiten uitbesteed aan externe laboratoria, waarvan geëist wordt dat ze erkend zijn volgens voormeld Besluit van de Vlaamse regering. Zij worden bovendien ook onderworpen aan kwaliteitscontroles vanuit de VMM.

Bedrijven die ervoor kiezen heffingen te betalen op basis van de werkelijk gemeten geloosde vuilvrachten, dienen voor de uitvoering van de metingen een onafhankelijk erkend laboratorium in te schakelen. Deze metingen worden stelselmatig gecontroleerd op hun technische kwaliteit.

De gegevens van de meetnetten van de VMM worden opgeslagen in de meetdatabank, die een onderdeel is van de Vlaamse Milieudatabank.

De Vlaamse Milieudatabank is het resultaat van de samenwerking tussen de VMM, de VLM, OVAM en AMINAL. Het doel van de databank is te komen tot een logisch geheel voor opslag en verwerking van de milieugegevens die zich bij deze vier overheidsinstellingen bevinden. Op die manier kan gestructureerd informatie uitgewisseld worden tussen de verschillende instellingen en krijgen ook buitenstaanders toegang tot deze informatie.

De VMM zelf beheert de meetdatabank. Deze is opgebouwd uit drie delen. Een eerste deel wordt de "Koepel" genoemd en bevat de voor de VMM relevante gegevens betreffende de bedrijven.

Het tweede deel "Water" bevat gegevens van het oppervlakte- en afvalwatermeetnet evenals van het waterbodemmeetnet. Het gaat hierbij over water(bodem) kwaliteitsgegevens. Verder bevat dit deel gegevens over rioleringen en infrastructuurwerken. Het deel "Lucht" bevat de emissie-inventaris voor industrie, gebouwenverwarming, wegverkeer en landbouw. Dit derde deel bevat ook de gegevens van de manuele en telemetrische meetnetten voor de luchtkwaliteit.





H

DEEL 2 Het meetnet oppervlakte-water

2.1 Beschrijving

Thans bestaat het totale meetnet uit ca. 3750 punten. Niet alle meetpunten worden jaarlijks onderzocht: in 2001 werden 1415 meetpunten fysisch-chemisch onderzocht en is op 918 punten de biologische waterkwaliteit bepaald.

Een groot aantal meetpunten is gelegen in waterlopen met bestemming “viswater” en/of “oppervlaktewater bestemd voor de productie van drinkwater”.

Anderzijds liggen ook meetpunten op strategische plaatsen (gewestgrenzen en eindpunten van hoofdwaterlopen: deze meetplaatsen vormen het zogenaamde ‘kernmeetnet’; eindpunten van zijlopen) of op- en afwaarts van RWZI’s of belangrijke lozende bedrijven. Andere zijn projectgebonden gekozen (MAP- en pesticidenmeetnet).

Vlaanderen beheert ook haar deel van de ‘homogene’ meetnetten van de Internationale Commissie voor de Bescherming van de Schelde (ICBS) en van de Internationale Commissie voor de Bescherming van de Maas (ICBM). Alle meetplaatsen van deze homogene meetnetten worden door de verdragsluitende partijen Frankrijk, Nederland en het Waalse gewest middels een afgesproken, uniforme meetstrategie gemonitord. (Omdat de vierde verdragsluitende partij, het Brussels Hoofdstedelijk gewest niet door Schelde of Maas doorsneden wordt, participeert deze partij niet in het beheer van deze meetnetten).

2.1.1 FYSISCH-CHEMISCH MEETNET

Op het merendeel van meetpunten van het fysisch-chemisch meetnet wordt een basispakket van parameters onderzocht: watertemperatuur, concentratie aan opgeloste zuurstof (O_2), zuurtegraad (pH), chemisch zuurstofverbruik (CZV), ammoniakale stikstof (NH_4^+-N), nitriet ($NO_2^- - N$) en nitraat ($NO_3^- - N$), totaal orthofosfaat ($o-PO_4^{3-} - P$), totaal fosfor (Pt), chloride (Cl^-) en geleidingsvermogen (EC).

De parameters biochemisch zuurstofverbruik (BZV), Kjeldahl-stikstof (Kj-N), sulfaat (SO_4^{2-}), totale hardheid, gehalte aan zwevende stoffen (ZS), arseen (As) en de zware metalen barium (Ba), cadmium (Cd), chroom (Cr), koper (Cu), ijzer (Fe), kwik (Hg), mangaan (Mn), lood (Pb), seleen (Se), nikkel (Ni) en zink (Zn), worden bepaald op een groot aantal geselecteerde meetpunten.

Steeds meer aandacht gaat naar organische microverontreinigingen. Een uitgebreid gamma parameters wordt bepaald op kernmeetplaatsen en een bijkomende lijst geselecteerde meetplaatsen.

In 2001 gebeurde de monsterneming standaard 12 maal per jaar. De meetplaatsen behorend tot de homogene meetnetten van de Internationale Commissies voor de Bescherming van de Schelde resp. de Maas werden om de vier weken bemonsterd. De meetfrequentie voor de uitgebreide groep van organische microverontreinigingen is meestal tweemaandelijks, en vaker op de kernmeetplaatsen.

De Prati-index voor zuurstofverzadiging

Een belangrijke parameter voor de bespreking van de waterkwaliteit is de opgeloste zuurstof. De aanwezigheid van een voldoende hoge concentratie aan opgeloste zuurstof is van zeer groot belang voor het leven in het water en speelt een grote rol in zelfzuiverende processen van de waterloop.

De Italiaanse onderzoeker Prati ontwikkelde voor verscheidene parameters een transformatieformule om een gemeten waarde om te rekenen naar een onderling vergelijkbare kwaliteitsindex. Aan de hand van deze index kan de kwaliteitsklasse bepaald worden. De VMM gebruikt voor de beoordeling van de waterkwaliteit de Prati-index voor zuurstofverzadiging (PIO-zie bijlage 10). Deze index krijgt een slechte score bij lage zuurstofspanningen, maar ook bij oververzadiging; die treedt immers op bij eutrofiëring – een verschijnsel dat de kwaliteit aantast. De bekomen resultaten krijgen volgende beoordeling (let wel: een hogere index wijst op een slechtere kwaliteit):

Tabel 2.1 Beoordeling van de waterkwaliteit op basis van de Prati-index voor opgeloste zuurstof

PIO	Klasse	Kleur	Beoordeling ('waterkwaliteitsklasse')
0 – 1	1	blauw	niet verontreinigd
> 1 – 2	2	groen	aanvaardbaar
> 2 – 4	3	geel	matig verontreinigd
> 4 – 8	4	oranje	verontreinigd
> 8	5	rood	zwaar verontreinigd

2.1.2 BIOLOGISCH MEETNET

Bij de beoordeling van de biologische waterkwaliteit wordt gebruik gemaakt van de Belgische Biotische Index (BBI), steunend op de aan- of afwezigheid van macro-invertebraten in het water. Als macro-invertebraten beschouwt men met het blote oog waarneembare ongewervelden als insecten, weekdieren, kreeftachtigen, wormen, e.d.

De BBI integreert twee factoren: de aan- of afwezigheid van verontreinigings-gevoelige soortengroepen en de diversiteit (het totaal aantal aangetroffen soortengroepen).

De indexwaarde schommelt tussen 0 (zeer slechte kwaliteit) en 10 (zeer goede kwaliteit).

De bekomen resultaten krijgen volgende beoordeling:

Tabel 2.2 Beoordeling van de biologische waterkwaliteit op basis van de Belgische Biotische index

BBI	Kleur	Beoordeling
9 - 10	blauw	zeer goede kwaliteit
7 - 8	groen	goede kwaliteit
5 - 6	geel	matige kwaliteit
3 - 4	oranje	slechte kwaliteit
1 - 2	rood	zeer slechte kwaliteit
0	zwart	uiterst slechte kwaliteit

Het biologisch onderzoek evalueert de kwaliteit van een waterloop als biotoop. De fysisch-chemische kwaliteit van de waterkolom is daar slechts één – zij het uiterst belangrijk – onderdeel van. De kwaliteit van de waterbodem en de fysische of structuurkenmerken van de waterloop zijn andere belangrijke elementen.

De Belgische Biotische Index geeft een geïntegreerd beeld van de chemische, biotische en fysische karakteristieken van zowel de waterkolom, als de waterbodem, de oevers, enz. De BBI evalueert daarenboven de kwaliteit over een ruimere tijdspanne.

2.1.3 BACTERIOLOGISCH MEETNET

Voor de bepaling van de kwaliteit van het zwemwater meet de VMM eveneens of er kiemen in het water aanwezig zijn die schadelijk kunnen zijn voor de gezondheid. Dit gebeurt op 39 meetplaatsen in 33 oppervlaktewaters die de wettelijke bestemming 'zwemwater' hebben. Daarnaast werden nog 65 andere zwem- en recreatievijvers en 39 kustzones (strandwater) bacteriologisch onderzocht. De beoordeling van de resultaten gebeurt door het team Gezondheidsinspectie van het ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.

Voor de bepaling van de kwaliteit van zwemwater meet de Vlaamse Milieumaat-

schappij (VMM) naast een aantal fysisch-chemische parameters (zoals zuurgraad (pH), doorzichtigheid, kleur, percentage opgeloste zuurstofverzadiging, aanwezigheid van minerale oliën, oppervlakteactieve stoffen, fenolen, teerachtige residuen of ander afval) eveneens of er kiemen in het water aanwezig zijn die schadelijk kunnen zijn voor de gezondheid van baders. De indicatororganismen waarvan de concentraties kwantitatief kunnen gerelateerd worden aan potentiële gezondheidsrisico's die resulteren uit recreatief watergebruik zijn onder meer de coliforme bacteriën en de streptokokken. Daarom worden de parameters 'totale coliformen', 'fecale coliformen', en 'fecale streptokokken' onderzocht. Occasioneel wordt ook de aanwezigheid van Salmonella bepaald. De Salmonella-bacterie is een veroorzaker van gastro-intestinale infectie, één van de voor de mens gerapporteerde ziekten die verband houden met water.

Voor de parameters 'totale coliformen', 'fecale coliformen', 'fecale streptokokken' en Salmonella zijn in de Europese Zwemwaterrichtlijn (76/160/EEG) en in de Vlaamse wetgeving imperatieve normen en richtnormen beschreven. De imperatieve norm voor 'totale coliformen' is 10.000 / 100 ml (95 percentiel), de imperatieve norm voor 'fecale coliformen' is 2000 / 100 ml (95 percentiel) en de Vlaamse officiële norm voor 'fecale streptokokken' is 400 / 100 ml (95 percentiel); Salmonella's dienen afwezig te zijn. De richtnormen voor 'totale coliformen', 'fecale coliformen' en 'fecale streptokokken' zijn respectievelijk: 500 / 100 ml (80 percentiel), 100 / 100 ml (80 percentiel) en 100 / 100 ml (90 percentiel). In Vlaanderen wordt deze normstelling in een praktische beoordeling naar het publiek vertaald als volgt:

Codering van de bacteriologische waterkwaliteit voor zwem- en recreatievijvers, op basis van 1 staal:

	Blauw gezicht (zeer goede zwemwaterkwaliteit)	Grijs gezicht (aanvaardbare kwaliteit)	Rood gezicht (slechte zwemwaterkwaliteit)
Totale coliformen / 100 ml	≤ 500	> 500 en < 10.000	≥ 10.000
Fecale coliformen / 100 ml	≤ 100	> 100 en < 2000	≥ 2000
Fecale streptokokken / 100ml	≤ 100	> 100 en < 400	≥ 400

Codering van de bacteriologische waterkwaliteit voor de kust op basis van de 4 recentste stalen:

	Blauw gezicht ⁽⁺⁺⁺⁾	Grijs gezicht ⁽⁺⁺⁾	Grijs gezicht ⁽⁺⁾	Rood gezicht ⁽⁻⁾
KVE* / 100 ml	≤ 1 staal met	> 1 staal met	≥ 1 staal met	en/of ≤ 1 staal met
Totale coli/100 ml	≥ 500 en ≤ 5000	≥ 500 en ≤ 5000	> 5000 en < 10000	≥ 10.000
Fecale coli/100 ml	≥ 100 en ≤ 1000	≥ 100 en ≤ 1000	> 1000 en < 2000	≥ 2000
Fecale streptokokken/100ml	≤ 100 en ≤ 200	≤ 100 en ≤ 200	> 200 en < 400	≥ 400
Beoordeling /			Afraden voor personen	
Zwemadvies	OK	OK	met lage weerstand	Zwemverbod

* KVE = kolonievormende eenheden

De badzones aan de kust worden één tot twee maal per week bemonsterd van april tot september; de open zwem- en recreatiewaters in het binnenland worden maandelijks tot twee maal per maand bacteriologisch onderzocht van eind april tot september.

De beoordeling van de resultaten, en het daaraan gekoppelde zwemadvies, gebeurt door het team van de afdeling Preventieve en Sociale Gezondheidszorg ("Vlaamse Gezondheidsinspectie") van het ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.

Wanneer de imperatieve norm voor minstens één van de parameters overschreden wordt, treedt een 'verscherpt controleprogramma' in werking, dat inhoudt dat dagelijkse staalnames georganiseerd worden tot wanneer terug aan de normen voldaan wordt.

Het publiek wordt van de waterkwaliteit op de hoogte gebracht langs diverse communicatiekanalen: onder andere via informatie- of oriëntatiepalen in de badzones en via de VMM-website (www.vmm.be) onder de rubriek 'waterkwaliteit' - 'zwemwater'.

2.1.4 VISBESTANDMEETNET VAN HET INSTITUUT VOOR BOSBOUW EN WILDBEHEER - METHODIEK



De informatie over de visstand in dit jaarrapport werd verzameld in het kader van het in 2001 opgestarte Vismmeetnet. Op basis van de kennis verzameld gedurende de visbestandopnames van het IBW in de periode 1996-1999 werd een meetnet opgesteld van ca 825 meetplaatsen. De meetpunten werden gekozen uit de bestaande dataset met meetplaatsgegevens en dit in functie van representativiteit op de waterloop, bevisbaarheid, bereikbaarheid en veiligheid. Deze meetpunten situeren zich op stromende waters (480), op kanalen en polderwaterlopen (300) en op stilstaande, afgesloten waters (45).

Daar vooral in de stromende waters het visbestand het sterkst fluctueert afhankelijk van de grotere variatie in waterkwaliteit (en de te verwachten verbeteringen als gevolg van de waterzuiveringsprogramma's), dienen op deze meetpunten de metingen het frequentst te gebeuren, daar waar in stilstaande waters relatief gezien de visstand minder snel wijzigt. De meetperiodiciteit wordt daarom als volgt gekozen: stromende waters om de 2 à 3 jaar, kanalen en polderwaterlopen om de 4 jaar, afgesloten waters om de 6 jaar.

Het doel is zoveel mogelijk gegevens te bekomen over de verspreiding van vissoorten (kwalitatieve gegevens) en indien mogelijk densiteiten te bepalen van de visfauna (kwantitatieve gegevens). De keuze van afvissingsmethode (elektrovisserij, fuikvisserij, sleepnet, kieuwnet) is dan ook in functie van een zo maximaal mogelijke bevissing en is afhankelijk van het type waterloop of het te bemonsteren water. De methode is in die zin gestandaardiseerd dat éénzelfde type waterloop (vb. een kanaal) steeds gelijkaardig zal worden afgevist. Op stromende wateren worden de visbestandopnames uitgevoerd door middel van elektrovisserij. Op kanalen wordt er een combinatie gemaakt van fuiknetvisserij en elektrovisserij. Voor afgesloten waters wordt op twee manieren gevestigd. Waar een sleep mogelijk is wordt een deel afgezet en afgesleept, in het andere geval wordt een combinatie gemaakt van elektrovisserij en fuikvisserij en eventueel vissen met het kieuwnet. Op polderwaterlopen wordt er indien mogelijk een sleep uitgevoerd, anders wordt er een sector elektrisch bemonsterd.

De gegevens worden o.a. gebruikt voor het bepalen van een visindex of een Index voor Biotische Integriteit (IBI) voor het bemonsterde water. De visindex wordt berekend op basis van drie groepen parameters die verband houden met soorten-samenstelling en rijkdom, trofische samenstelling, hoeveelheid vis en conditie van het visbestand. Bij de keuze van de parameters houdt men rekening met enkele

basishypothesen over evoluties in een visbestand bij een toenemende degradatie, lees verontreiniging en habitatmodificatie, van het milieu. Zo zal bij een verstoring van het aquatisch milieu het aantal soorten in de visgemeenschap afnemen, ontbreken gevoelige soorten terwijl het aantal individuen van tolerante soorten toeneemt. Iedere parameter wordt beoordeeld en krijgt een score naargelang de visgemeenschap voor dat bepaald kenmerk de natuurlijke onverstoorte situatie benadert. Deze referentie situatie is ofwel een historische referentie of een arbitrair bepaalde en zo weinig mogelijk verstoorte referentieplaats. Op basis van de behaalde parameters worden vijf integriteitklassen bepaald van uitstekend (klasse 5 vergelijkbaar met een natuurlijke situatie zonder menselijke verstoring) tot zeer slecht (klasse 1) waar weinig of geen vis aanwezig is (tabel 2.3). De IBI score integreert kenmerken van de populatie en de individuele organismen in een visgemeenschap en herleidt de biotische integriteit ervan tot één getal. Dat getal geeft weer in hoeverre het aquatisch ecosysteem in staat is een gebalanceerde en geïntegreerde gemeenschap van organismen te dragen, waarvan de samenstelling, soortenrijkdom en functieverdeling vergelijkbaar zijn met een natuurlijk en onverstoord habitat van dezelfde geografische regio.

Tabel 2.3: Overzicht van de kwaliteitsbeoordeling en overeenkomstige klassering van de IBI score, rekening houdende met de richtlijnen van de Europese kaderrichtlijn Water (Breine et al, 2001)

IBI-score	IBI-klassering	Klasse	Kaderrichtlijn indeling	Kaderrichtlijn kleurcode
>4.5-5	Zeër goed	1	Zeër goed	●
>3.5-4.5	Goed	2	Goed	●
>2.5-3.5	Matig	3	Matig	●
1-2.5	Ontoereikend	4	Ontoereikend	●
<1	Slecht	5	Slecht	●

2.2 De kwaliteit van het oppervlaktewater

2.2.1 INVLOED VAN HET WEER



De waterkwaliteit wordt in belangrijke mate beïnvloed door weerkundige factoren. Naast normale seizoensgebonden variaties spelen ook uitzonderlijke weersomstandigheden een belangrijke rol.

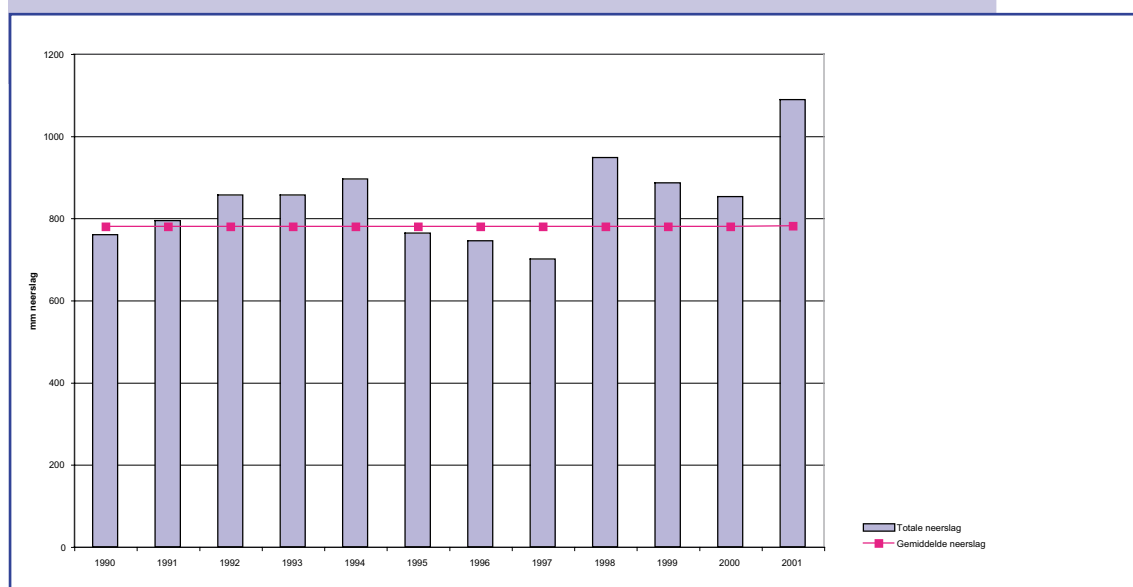
Door de werking van de seizoenen is het verloop van een aantal parameters voorspelbaar. In gebieden waar het nitraatgehalte voornamelijk beïnvloed wordt door (over)bemesting van cultuurgronden, wordt doorgaans een maximum bereikt tijdens de winter (door gebrek aan bodembedekking en plantengroei spoelen de nutriënten sneller uit). Zuurstofproblemen en pieken in het chemisch zuurstofverbruik komen dan weer vooral voor tijdens de zomer (wegens hogere temperaturen en lagere debieten).

Uitzonderlijke meteorologische condities kunnen een langdurige weerslag hebben op de waterkwaliteit en een belangrijke oorzaak zijn van de verschillen in waterkwaliteit tussen opeenvolgende jaren.

In 2001 viel in Vlaanderen 1088,5 mm regen, tegenover een normale hoeveelheid van 781,2 mm (gegevens KMI-metingen te Ukkel). 2001 was dus een uitzonderlijk nat jaar: het is het natste jaar sedert 1990 en er viel ca. 140 mm neerslag meer in vergelijking met 1998 (het op één na natste jaar). In 2001 was de hoeveelheid neerslag ca. 40% hoger dan het gemiddelde.

Figuur 2.1 toont de totale hoeveelheid neerslag per jaar voor de periode 1990-2000.

Figuur 2.1 Totale neerslag 1990-2001



September was de natste maand van het jaar 2001. In september viel bijna het drievoudige van de verwachte (=gemiddelde) hoeveelheid neerslag. Er werden 23 neerslagdagen geteld, tegenover gemiddeld 15 (gegevens KMI-metingen te Ukkel). Dit werd dan ook gecatalogeerd als zeer uitzonderlijk (verschijnsel bereikt of overtroffen één maal in 100 jaar).

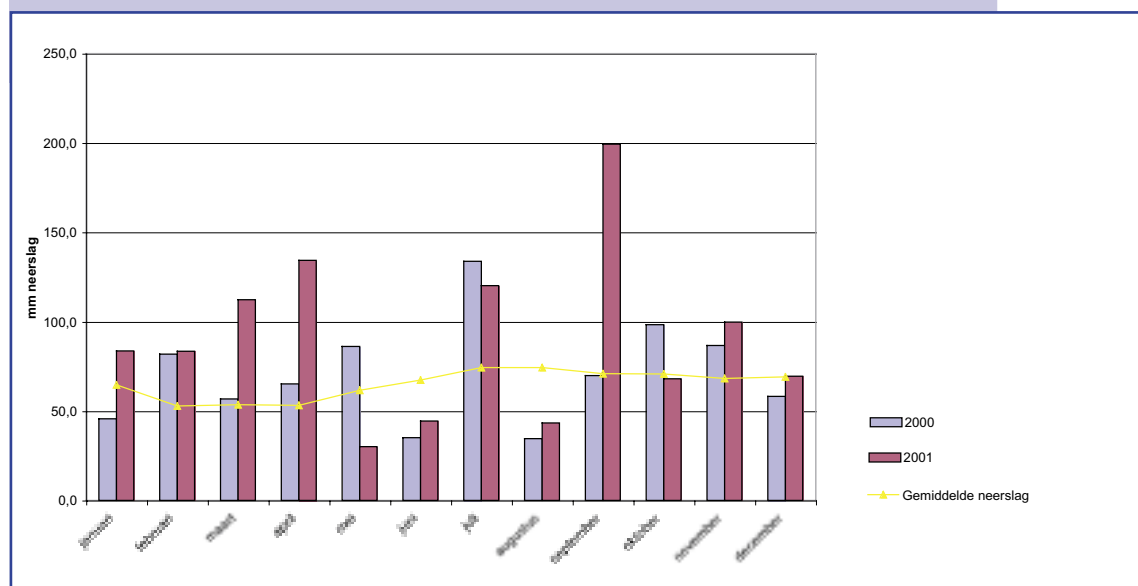
Ook januari, februari, juli, november en vooral maart en april waren aanzienlijk natter dan normaal. In maart viel meer dan het dubbele van de gemiddelde neerslag, in april twee en een half keer zo veel.

De zeer hoge neerslaghoeveelheden september, na de droge augustusmaand, gaven aanleiding tot de uitspoeling van grote hoeveelheden nitraat. Op sommige meetplaatsen werd daardoor de drempel van 50 mg nitraat per liter (cf. nitraatrichtlijn) overschreden.

Figuur 2.2 geeft de maandelijkse hoeveelheid neerslag weer voor de jaren 2000 en 2001 en de gemiddelde maandelijkse neerslag

Figuur 2.2

Neerslag per maand: vergelijking 2000-2001
en gemiddelde neerslag



2.2.2 FYSISCH-CHEMISCHE WATERKWALITEIT

De globale water(loop)kwaliteit wordt gekenmerkt door honderden variabelen (parameters). Voor enkele tientallen fysische en chemische parameters bestaan wettelijke milieukwaliteitsnormen

Het dient daarom benadrukt dat in onderhavig rapport enkel een uitspraak gedaan wordt over de onderzochte fysisch-chemische parameters. Deze parameters geven een inzicht in de zuurstofhuishouding, de nutriëntenvoorziening (plantenvoedende elementen: voornamelijk stikstof- en fosforverbindingen), de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen (zware metalen, bestrijdingsmiddelen, monoaromatische (MAK's) en polyaromatische koolwaterstoffen (PAK's) en gechloreerde stoffen), het zoutgehalte en de zuurtegraad.

2.2.2.1. Fysische en macroparameters

Onder fysische parameters worden verstaan: watertemperatuur, geleidbaarheid, opgeloste zuurstof, zwevende stoffen...

Onder macro- of basisparameters worden een aantal variabelen verstaan die van fundamenteel belang zijn om de globale kwaliteitstoestand te beschrijven en waarmee de impact van verontreiniging door zuurstofverbruikende stoffen, stikstof en fosfor kan gemeten worden: chemisch zuurstofverbruik, biochemisch zuurstofverbruik ammonium, nitraat, Kjeldahl-stikstof, nitriet, totaal fosfaat, orthofosfaat. Ook chloride en sulfaat behoren tot deze groep maar worden niet globaal besproken in dit rapport.



Zuurstofhuishouding: CZV, BZV, opgeloste zuurstof en Prati-index (PIO)

Afvalwater (zowel industrieel als huishoudelijk) bevat stoffen die, wanneer ze in het oppervlaktewater terechtkomen, geoxideerd worden door micro-organismen die

daartoe de in het water aanwezige zuurstof benutten. Hierdoor daalt de concentratie aan opgeloste zuurstof en de zuurstofverzadiging van de waterloop. Dit kan tot problemen leiden voor de (aerobe) aquatische organismen. Het merendeel van deze belasting bestaat gewoonlijk uit koolstofverbindingen hoewel ook metalen (en hun verbindingen) een beperkte bijdrage kunnen leveren. Oppervlaktewater bevat trouwens van nature reeds een hoeveelheid zuurstofbindende stoffen (bv. afkomstig van dode bladeren en afgestorven aquatische organismen), zij het in concentraties die doorgaans lager liggen dan die in afvalwater en bijgevolg de zuurstofhuishouding van het oppervlaktewater slechts matig beïnvloeden. Dit maakt het echter wel soms moeilijk om de concentraties in oppervlaktewater eenduidig te linken aan bepaalde lozingen.

De aanwezigheid van zuurstofbindende stoffen in water kan worden geschat met behulp van een chemische oxidatie (chemisch zuurstofverbruik of CZV) of een biochemische oxidatie (biochemisch zuurstofverbruik of BZV, doorgaans bepaald over een periode van 5 dagen bij een constante temperatuur van 20 °C) en wordt uitgedrukt als de benodigde hoeveelheid zuurstof per liter (mg O₂/l). Gezien de chemische oxidatie meer drastisch is, zal de CZV-waarde steeds hoger zijn dan de BZV-waarde.

Bij de bepaling van het BZV wordt een nitrificatieregger toegevoegd. In de natuur zal de bacteriële omzetting van ammonium tot nitraat (via de tussenstap nitriet) de zuurstofhuishouding beïnvloeden.

De drempelwaarde voor CZV is wettelijk vastgelegd op 30 mg O₂/l, deze voor BZV op 6 mg O₂/l. Bij de toetsing van de meetresultaten aan deze waarden moet 90% van de waarden onder de basiskwaliteitsnorm liggen. Bovendien mag geen enkele meting meer dan anderhalve keer de drempelwaarde bedragen (cf. bijlage 1).

De concentratie aan opgeloste zuurstof in niet-verontreinigd oppervlaktewater is functie van de watertemperatuur en in beperkte mate van het zoutgehalte. Hoe hoger de temperatuur en/of het zoutgehalte, hoe minder zuurstof er kan oplossen in water. Als de concentratie aan opgeloste zuurstof in het water lager is dan de saturatiewaarde, zal atmosferische zuurstof aan het wateroppervlak het 'tekort' door diffusie aanvullen. Als deze natuurlijke reaeratie minder snel verloopt dan het zuurstofverbruik in het oppervlaktewater, stelt men dat het 'zelfreinigend vermogen' overschreden is. De term vermogen is wat ongelukkig gekozen omdat deze zelfreiniging sterk beïnvloed wordt door tal van factoren, en er dus geen vaste waarde kan op geplakt worden.

Overdag wordt als gevolg van de fotosynthese zuurstof afgegeven aan het water door ondergedompelde plantaardige organismen (waterplanten, maar ook micro-wieren). Bij wierbloei kan dit proces zelfs tot oververzadiging leiden.

De drempelwaarde voor opgeloste zuurstof is wettelijk vastgelegd op 5 mg O₂/l. Geen enkele meting lager zijn dan deze drempelwaarde (cf. bijlage 1).

Het meten van opgeloste zuurstof is van cruciaal belang voor het monitoren van de gezondheidstoestand van een water.

Het bepalen van CZV en BZV laat toe eventuele zuurstoftekorten te verklaren en biedt ook data welke noodzakelijk zijn om inzicht te krijgen in de relatie emissie-

immissie voor zuurstofbindende stoffen en de resulterende zuurstofconcentraties (bv. via mathematische waterkwaliteitsmodellen).

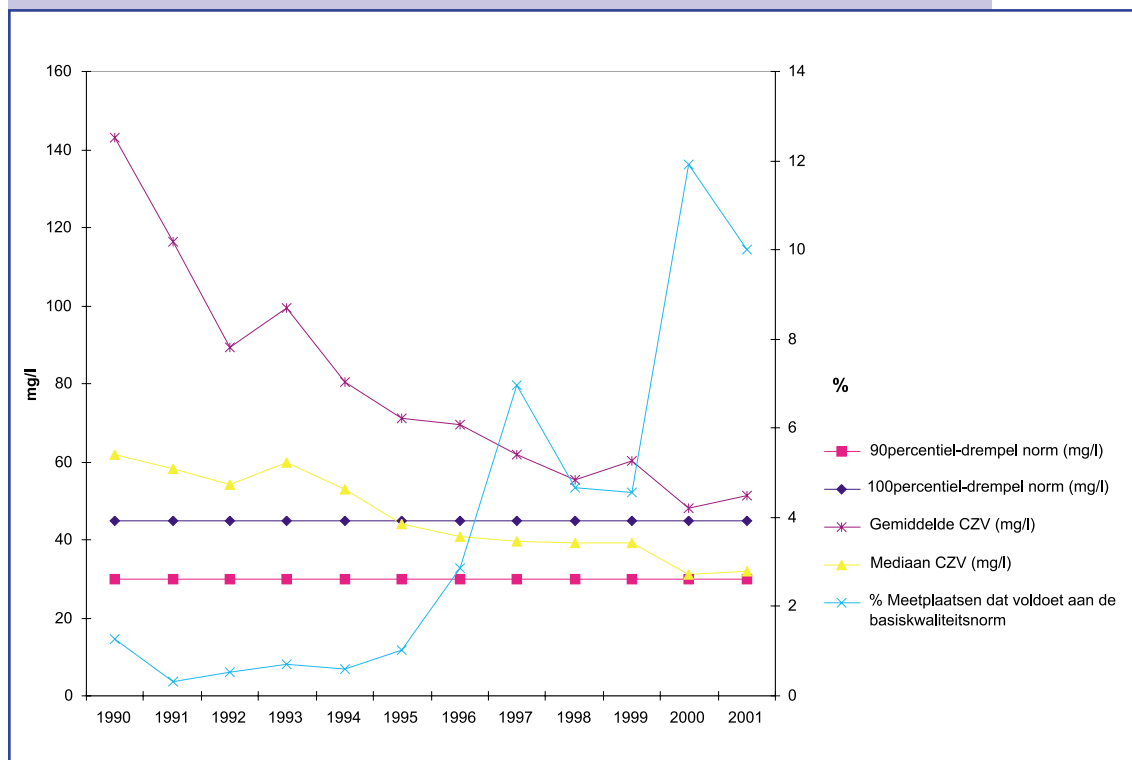
Beide parameters zijn in wezen echter typische dimensioneringsparameters noodzakelijk voor de capaciteitsberekeningen bij de bouw van een afvalwaterbehandelingsinstallatie.

Hierbij dient opgemerkt dat ook de waterbodem in min of meerdere mate kan bijdragen tot het zuurstofverbruik via complexe processen.

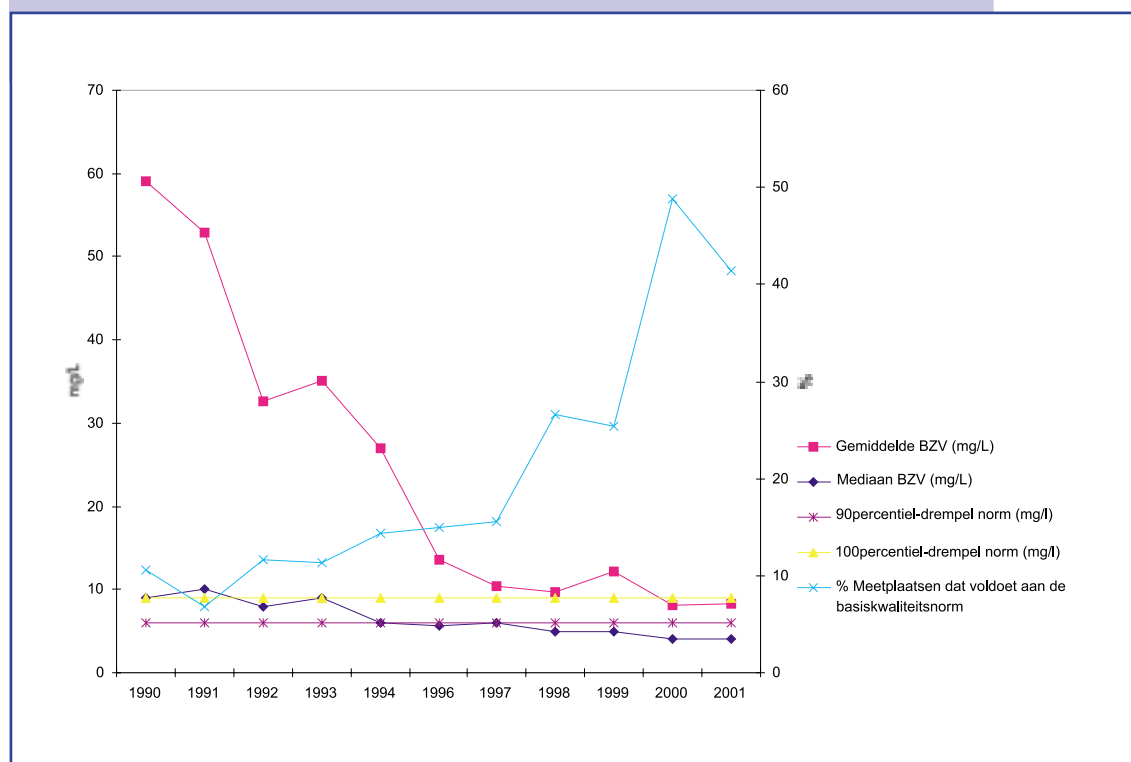
BZV en CZV worden zeer uitgebreid gemeten over heel Vlaanderen. In totaal werden 870 plaatsen bemonsterd voor de bepaling van CZV en 896 plaatsen voor BZV. Dit levert een zeer gedetailleerd beeld van de kwaliteit van het oppervlaktewater voor deze parameters.

De evolutie van het chemisch en biochemisch zuurstofverbruik in het oppervlaktewater, uitgemiddeld over alle metingen in 2001 uitgevoerd door VMM in het hele Vlaamse Gewest, wordt weergegeven in figuren 2.3 en 2.4.

Figuur 2.3 Evolutie van het chemisch zuurstofverbruik in de periode 1990-2001



Figuur 2.4 Evolutie van het bio-chemisch zuurstofverbruik in de periode 1990-2001



Het is duidelijk dat het chemisch zuurstofverbruik op tien jaar significant en sterk gedaald is. Hoewel de helft van de metingen nog steeds de 90-percentieldrempelwaarde van 30 mg/l overschrijden, komen zowel de mediaan (en in mindere mate het meer piekgevoelige gemiddelde) in de buurt van deze drempelwaarde. Anno 2001 voldoet slechts tien procent van de meetplaatsen aan de basiskwaliteitsnorm. Dit percentage is pas beginnen stijgen vanaf 1996, het jaar waarin de mediaan voor het eerst lager was dan de absolute maximumgrens van 45 mg/l.

Wat betreft BZV merkt men een zeer sterke daling van het gemiddelde en minder opvallend van de mediaan. Dit geeft een aanwijzing dat (zeer) hoge BZV-pieken vroeger vaker voorkwamen. Het gemiddelde komt geleidelijk in de buurt van de 90percentiel-drempelwaarde, de mediaan zit hier al een aantal jaren onder. Het aandeel meetplaatsen dat voldoet aan de basiskwaliteitsnorm is onderhevig aan schommelingen. Een vrij grote variatie in meetpunten door de jaren is hier niet vreemd aan. De evolutie van de laatste tien jaar wijst echter op een aanzienlijke verbetering. In 2001 voldoet 41% van de meetplaatsen aan de basiskwaliteitsnorm voor BZV.

De verhouding tussen CZV en BZV geeft een idee over de biodegradeerbaarheid van de verontreiniging.

In een onbehandeld afvalwater wijst een hoge CZV/BZV-verhouding op de aanwezigheid van heel wat slecht afbreekbare stoffen.

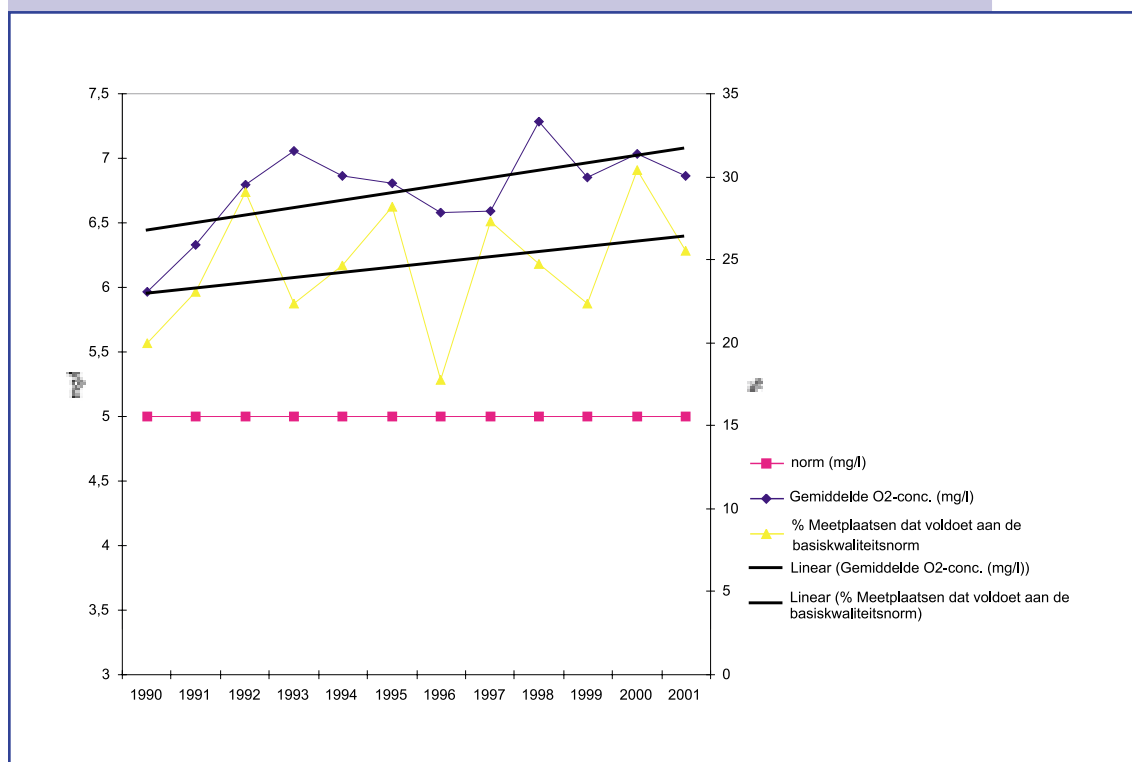
In een verregaand gezuiverd effluent en in een oppervlaktewater met een goede kwaliteit, zal de CZV/BZV-verhouding eveneens hoog zijn (de absolute concentraties liggen er voor zowel CZV als BZV uiteraard heel wat lager dan in afvalwater).

De biologisch afbreekbare stoffen zullen immers in verregaande mate verdwenen zijn, terwijl recalcitrante verbindingen – die wél chemisch kunnen geoxideerd worden – overblijven. In oppervlaktewater met een aanvaardbare kwaliteit zal de CZV-BZV verhouding 5 of meer bedragen.

Anno 2001 bedraagt de verhouding CZV/BZV 6,2 Deze verhouding stijgt doorheen de jaren gestaag. Deze positieve evolutie wordt enigszins versterkt doordat zelf-reinigende processen in de waterkolom weer een kans krijgen als gevolg van de langzame toename van de concentratie aan opgeloste zuurstof.

Wat betreft opgeloste zuurstof wordt de toestand anno 2001 en de evolutie in het voorgaande decennium weergegeven in fig 2.5. (gegevens betreffen alle metingen uitgevoerd door VMM in het hele Vlaamse Gewest).

Figuur 2.5 Evolutie van de concentratie aan opgeloste zuurstof in de periode 1990-2001



Anders dan zou kunnen verwacht worden op basis van de drastische daling van het gemiddelde CZV en in minder mate van het BZV, stijgt het gemiddelde zuurstofconcentratie in het Vlaams oppervlaktewater slechts zeer langzaam. Het percentage meetplaatsen dat aan de (absolute) norm voldoet houdt ongeveer gelijke tred met de toename van de gemiddelde zuurstofconcentratie, en bedraagt in 2001 slechts 26%. Het 'zelfreinigend vermogen' wordt dus in het merendeel van het oppervlaktewater nog overschreden.

Het percentage individuele meetresultaten onder de 5 mg/l is wel gevoelig gedaald, als gevolg daarvan komen stinkende, anaerobe waterlopen nagenoeg niet meer voor in Vlaanderen.

Opgemerkt dient te worden dat de zuurstofmetingen steeds overdag – dus wanneer als gevolg de fotosynthese zuurstof geproduceerd wordt - worden verricht in de bovenste laag van het oppervlaktewater, d.w.z. daar waar de natuurlijke atmosferische reaeratie een maximaal en het zuurstofverbruik van het sediment een minimaal effect heeft. Dit levert dus een enigszins geflatteerd beeld van de zuurstof-toestand op.

Eveneens met betrekking tot de parameter zuurstof hanteert de VMM de Prati-index voor zuurstofverzadiging (PIO), waarbij deze index ongunstig beïnvloed wordt zowel bij zuurstofgebrek (veroorzaakt door microbiële afbraak van verontreiniging) als bij zuurstofoververzadiging (ontstaat bij wierbloei van microscopische algen als gevolg van een overaanbod aan nutriënten, ook 'eutrofiëring' genoemd, zie hoger). Er is geen wettelijke norm voor deze index, maar de berekening laat wel toe de kwaliteit te evalueren in klassen (cf. 2.1).

Op de als bijlage toegevoegde overzichtskaart 'Waterkwaliteit in Vlaanderen: opgeloste zuurstof 2001' worden de PIO waarden van de in 2001 bemonsterde meetplaatsen weergegeven.

In 'Bijlage 3: Evaluatie van de opgeloste zuurstof – PIO' wordt de verdeling van de kwaliteitsklassen op basis van de Prati-index voor zuurstofverzadiging opgesplitst per bekkencomité weergegeven.

Deze gegevens worden gevisualiseerd op de kaart 2.1 op volgende pagina (procentuele verdeling van de PIO-klasse per rivierbekken).

Zwaar verontreinigde oppervlaktewateren komen slechts zelden meer voor.

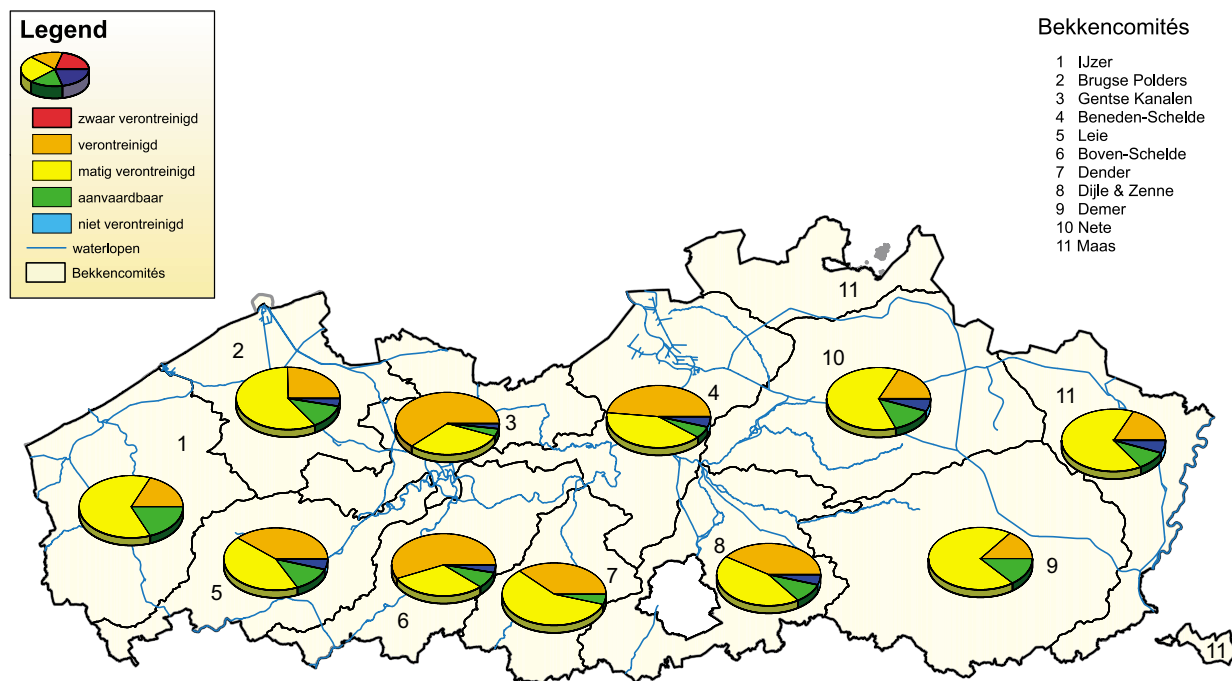
De bekkens van de Gentse Kanalen, van de Boven-Schelde en van de Beneden-Schelde scoren het slechtst: op de helft of meer van meetpunten is het water '(zwaar) verontreinigd'. Voor de bekkens van de Dijle & Zenne en Leie geldt dit voor ca. 4 op 10 meetplaatsen. In de andere bekkens is de zuurstofhuishouding globaal guntiger.

Wat het relatief aandeel van de betere waterkwaliteitsklassen (door Prati et al. als 'aanvaardbaar' en 'niet verontreinigd' betiteld) betreft scoren de bekkens van IJzer en Nete het best met 18% van de meetplaatsen. Voor de bekkens van de Brugse Polders, Leie, Boven-Schelde, Dijle & Zenne, Demer en Maas schommelt dit percentage tussen 10 en 15.

In de overige bekkens is het aandeel meetplaatsen met een betere zuurstofhuishouding gering.

Kaart 2.1

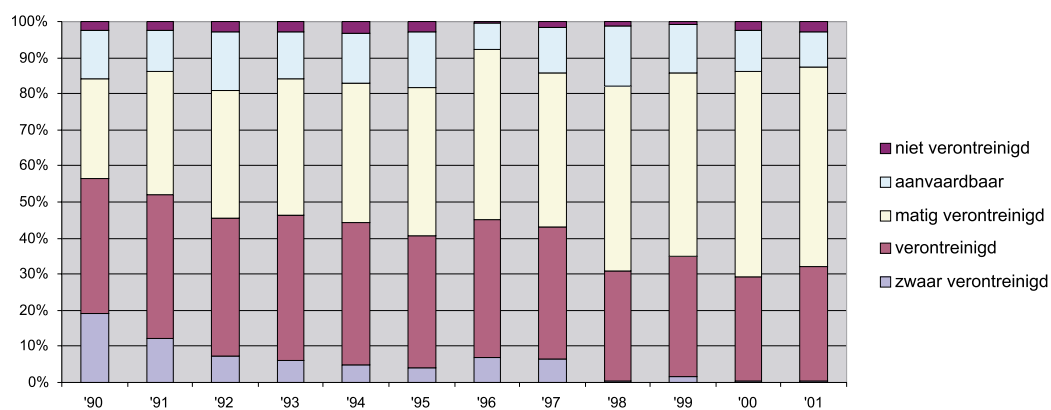
Waterkwaliteit 2001: verdeling waterkwaliteitsklassen op basis van de Prati-Index voor opgeloste zuurstof (PIO)



Figuur 2.6 illustreert de evolutie van de PIO in de periode 1990 – 2000.

Figuur 2.6

Evolutie van de relatieve verdeling waterkwaliteitsklassen volgens de PIO



Uit de figuur 2.6 blijkt enerzijds duidelijk dat het aantal meetplaatsen met een zuurstofhuishouding die wijst op een zware verontreiniging zeer sterk gedaald is. Helaas neemt anderzijds het aandeel van de waterkwaliteitsklassen 'niet verontreinigd' en 'aanvaardbaar' niet toe.

De vergelijking van de PIO 2001 van individuele punten met de eerste bepaling in de periode 1989-2000 toont aan dat de zuurstofhuishouding in meer dan de helft (56%) van de meetplaatsen niet of niet noemenswaardig is gewijzigd. Bij 28% van de meetplaatsen wordt een verbetering vastgesteld, terwijl 16% in kwaliteit achteruit ging.

■ *Nutriënten: stikstof en fosfor*

Stikstof en fosfor zijn nutriënten of plantenvoedende elementen, en dus onmisbaar voor de groei van planten. Stikstof is opneembaar door planten in de vorm van ammonium of nitraat. Fosfor wordt als opgelost (ortho)fosfaat opgenomen. Microscopische algen stapelen het teveel aan opgenomen fosfaat op onder de vorm van polyfosfaten.

Stikstof en fosfor zijn bouwstenen van heel wat verbindingen in levende wezens, mineralen en atmosfeer (stikstofgas). Ze komen ook voor – zij het in geringe hoeveelheden – in heel wat door de mens gemaakte organische verbindingen zoals bestrijdingsmiddelen en geneesmiddelen.

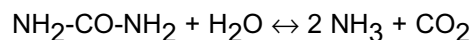
Via afvalwaterlozingen, erosie, uitspoeling en afspoeling komen stikstof- en fosforhoudende stoffen in het oppervlaktewater terecht.

Organische N en P-verbindingen zijn meestal onderhevig aan biodegradatie. De eindproducten van deze microbiële afbraak zijn eenvoudige anorganische moleculen of ionen (vandaar dat deze biodegradatie ook mineralisatie genoemd wordt): ammonium en orthofosfaat. De mineralisatie van stikstofhoudende verbindingen gaat sneller onder aerobe omstandigheden, maar ammonium kan ook ontstaan na (anaerobe) vergisting.

De processen die stikstofverbindingen in de waterkolom ondergaan – en zeer belangrijk zijn voor de ecologie – worden hieronder toegelicht.

Ammonificatie

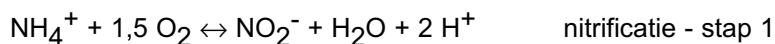
Een eerste stap in de afbraak van organische stikstof naar ammoniumstikstof is de ammonificatie. Stikstof is dikwijls aanwezig in de vorm van gereduceerde aminogroepen in levend en dood organisch materiaal. Het ammonificatieproces kan als volgt worden beschreven:



De pH en de temperatuur spelen een belangrijke rol in de omzetting van NH_4^+ naar NH_3 en vice versa. Een hoge pH kan resulteren in een ammoniakale toxiciteit.

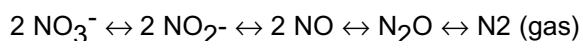
Nitrificatie

Sensu stricto wordt hiermee de autotrofe nitrificatie bedoeld, de biologische oxidatie van ammonium naar nitraat met nitriet als intermediair. Beide stappen vinden plaats onder invloed van bacteriën, respectievelijk *Nitrosomonas* en *Nitrobacter*:



Denitrificatie

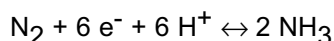
Biologische denitrificatie wordt gedefinieerd als de dissimilatorische reductie van nitraat en nitriet tot gasvormige stikstofverbindingen (N_2 , N_2O of lachgas (een broeikasgas) en NO) door bacteriën. Dit proces vindt plaats onder zuurstofarme condities in de (water)bodem en gebeurt ook in verontreinigd oppervlaktewater, omdat de denitrificerende micro-organismen over het algemeen facultatief anaëroob zijn. De reductieweg wordt algemeen uitgedrukt als:



Via denitrificatie kunnen hoeveelheden stikstof verwijderd worden uit het systeem. Volledigheidshalve dient er op gewezen dat nitraat in grondwater ook kan gereduceerd worden als gevolg van chemische reacties (reactie met Fe^{2+}). Deze chemische reductie heeft op termijn wel een blijvende wijziging van de bodemkarakteristieken tot gevolg.

Fixatie

Atmosferisch N_2 kan door bepaalde micro-organismen worden gefixeerd volgens de reactie:



De fixatie kan plaatsvinden door autotrofe en heterotrofe bacteriën en door blauw-groene algen.

Eutrofiëring

Eutrofiëring betekent het overmatig aanwezig zijn van nutriënten zodat het plantaardig leven in een waterloop (b.v. waterplanten en voornamelijk microscopische wieren) zich explosief kan ontwikkelen.

Een massale 'wierbloei' of ontwikkeling van eendekroos heeft een negatief effect op de waterkwaliteit: het doorzicht vermindert (jagende vissen zien hun prooi niet meer, ondergedoken waterplanten krijgen onvoldoende licht) en 's nachts kunnen zuurstoftekorten optreden (terwijl er zich overdag oververzadiging kan voordoen). Bij het afsterven van de wierbiomassa zal de (bio)chemische zuurstofvraag van het water sterk stijgen, wat eveneens zuurstofloosheid kan veroorzaken.

Door de intense opname van koolzuurgas als gevolg van het fotosyntheseprocess kan het bicarbonaatbuffersysteem in het water uit balans raken waardoor een gevoelige stijging van de zuurtegraad kan optreden (tot $\text{pH} > 9$). Bij dergelijke hoge pH wordt een belangrijk deel van het vrij onschadelijke ammonium omgezet in het zeer toxische ammoniak.

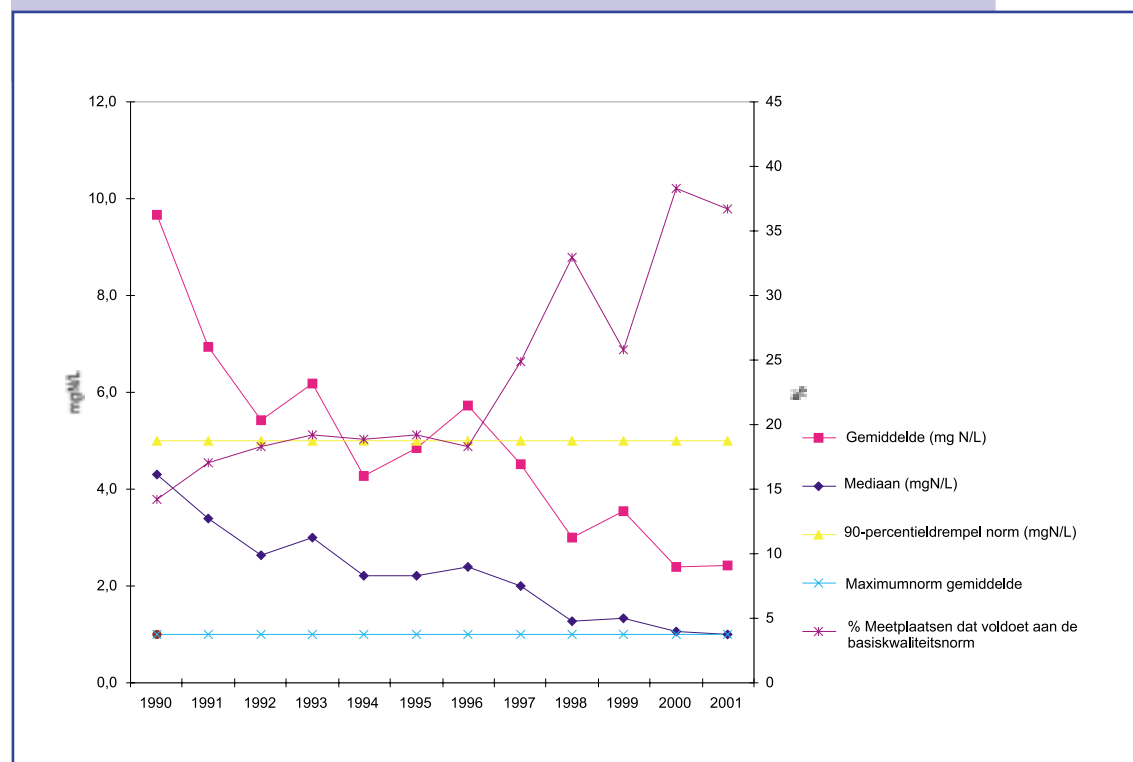
In het meetnet worden volgende stikstofcomponenten gemeten (steeds uitgedrukt als mg N/l):

- Kjeldahl-N: dit is de som van de organische N-verbindingen en ammonium
- Ammoniakale stikstof: som van NH_4^+ en vrije ammoniak
- Nitraatstikstof
- Nitrietstikstof

Ammonium

Zoals blijkt uit fig. 2.7 is – als gevolg van de saneringsinspanningen van de overheid (via Aquafin) en het bedrijfsleven - de gemiddelde en mediane concentratie aan ammonium in het oppervlaktewater het voorbije decennium drastisch gedaald (gegevens betreffen alle metingen in 2001 uitgevoerd door VMM in het hele Vlaamse Gewest). Daar waar de basiskwaliteitsnorm in de eerste helft van de jaren '90 op circa 1 op 5 meetplaatsen gehaald werd, is dit anno 2001 gestegen naar 1 op 3, waaruit blijkt dat er nog een grote bijkomende inspanning noodzakelijk blijft.

Figuur 2.7 Evolutie van de ammoniumconcentratie in de periode 1990-2001



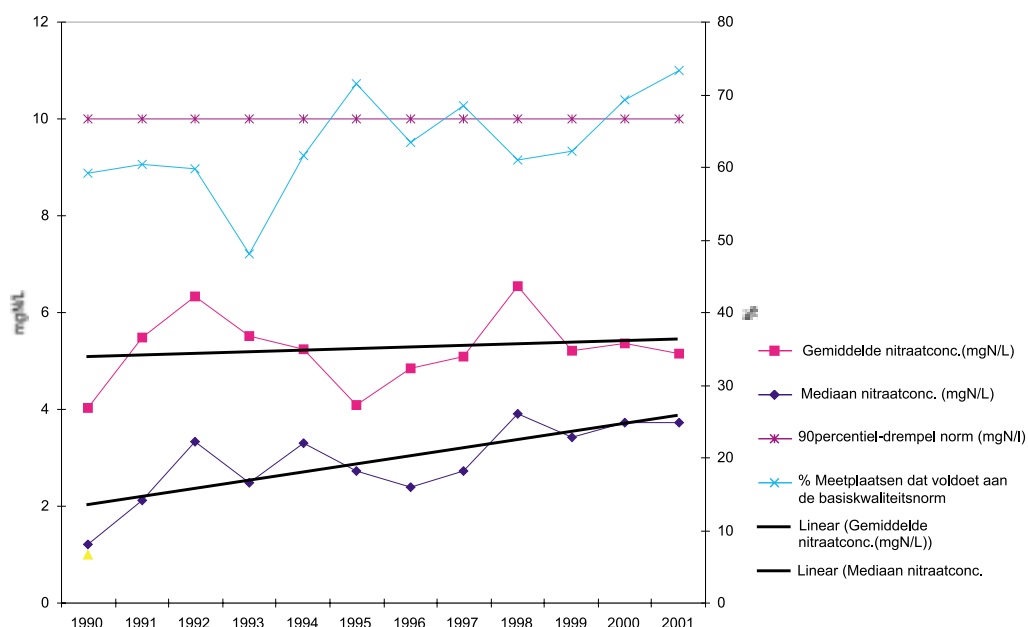
Nitraat

Nitraten komen in het oppervlaktewater als gevolg van nitraathoudende lozingen (b.v. vanuit zuiveringsinstallaties met doorgedreven beluchting waar nitrificatie optreedt), maar vooral door de aanvoer van nitraten uit landbouwgronden (diffuse verontreiniging). Deze uitspoeling is niet enkel functie van de bemestingspraktijken maar ook – en in sterke mate – van de neerslag (intensiteit, tijdstip, duur,...).

Fig. 2.8 illustreert de evolutie qua nitraat. Let wel: er is geen afzonderlijke basis-kwaliteitsnorm voor nitraat. De milieunorm slaat op de som van nitraat- plus nitriet-stikstof (zie bijlage 1). (Gegevens betreffen alle metingen in 2001 uitgevoerd door VMM in het hele Vlaamse Gewest). Aangezien de nitrietconcentraties doorgaans één of twee grootte-orde kleiner zijn dan de nitraatconcentraties wordt vooral aandacht besteed aan nitraat.

Het weze evenwel vermeld dat – gezien de zeer strenge norm voor viswater (zie bijlage 1) – nitriet een probleemparemeter is in quasi alle Vlaamse viswaters.

Figuur 2.8 Evolutie van de nitraatconcentratie in de periode 1990-2001



Analyse van de grafieken leert dat:

- op 3 van 4 meetplaatsen de norm gerespecteerd wordt in 2001, maar dat dit ook reeds het geval was in 1995 (voor de tussenliggende jaren varieerde het percentage);
- de lineaire trendlijn voor het gemiddelde vrij vlak verloopt maar nog stijgt;
- de lineaire trendlijn voor de mediaan gevoelig stijgt, wat betekent dat het aandeel monsters met zeer lage nitraatconcentratie, steeds kleiner wordt

Blijkbaar hebben beleidsmaatregelen complexe gevolgen. Sanering en nutriëntverwijdering in zuiveringsinstallaties beïnvloeden het nitraatgehalte gunstig. Omgekeerd wordt nitraat geproduceerd in en geloosd door RWZI's zonder nutriëntverwijdering.

Door het mestspreadsbeleid nemen de uiterst hoge nitraatmaxima (voorheen tot meer dan 200 mg/l) sterk af, maar verdwijnen nitraatarme zones steeds meer.

MAP – meetnet oppervlaktewater (implementatie Europese nitraatrichtlijn)

Sinds de zomer van 1999 werd het oppervlaktewatermeetnet van VMM derwijze uitgebreid dat het de voor landbouw vereiste specifieke meetpunten omvat. Deze uitbreiding wordt het 'MAP-meetnet' genoemd.

Deze uitbreiding laat de landbouworganisaties toe feedback te geven over de gevolgen van de (gewijzigde) bemestingspraktijken op de kwaliteit van het oppervlaktewater. De meetgegevens worden door de landbouworganisaties benut om hun leden te informeren, te sensibiliseren en te motiveren.

Na overleg tussen VMM en de landbouworganisaties Boerenbond en Algemeen Boerensyndicaat, is er een consensus ontstaan over een representatief meetnet van 266 punten verspreid over heel Vlaanderen.

Voor ieder van de weerhouden meetpunten gelden volgende criteria:

- het stroomgebied is hoofdzakelijk agrarisch van karakter;
- er is geen invloed van industriële afvalwaterbronnen;
- er is geen invloed van overstorten (op riolen of collectoren) of effluentlozingen van rioolwaterzuiveringsinstallaties geëxploiteerd door Aquafin;
- de hoeveelheid stikstof in het geloosde huishoudelijk afvalwater is berekenbaar, en heeft een beperkte invloed (iedere inwoner loost gemiddeld 10 g stikstof per dag).

De resultaten van het MAP-meetnet (periode november 2000 – februari 2002) werden benut bij de herziening van de aanduiding van kwetsbare zones in uitvoering van de verplichtingen van de Europese nitraatrichtlijn (cf. Besluit VI. Reg. dd. 14 mei 2002).

In gebieden met mestoverschotten komen overschrijdingen van de 50 mg nitraat per liter-drempel vooral voor in de wintermaanden met piekconcentraties rond nieuwjaar. Het heeft dus veel meer zin om winters te evalueren dan kalenderjaren.

Het toetsingscriterium in onderstaande tabel is de 50 mg nitraat per liter-drempel uit de Nitraatrichtlijn en het Mestactieplan (MAP). Het percentage van de MAP-meetplaatsen waar de nitraatconcentratie in oppervlaktewater **minstens één maal** de 50 mg/liter-drempel overschreed in de periode wordt weergegeven.

Periode 1/07/2001 - 30/04/2002

bekken	% Map-meetplaatsen niet conform norm
Leie	71%
IJzer	68%
Boven-Schelde	50%
Maas	48%
Brugse Polders	46%
Dijle Zenne	29%
Gentse Kanalen	19%
Demer	12%
Nete	6%
Beneden-Schelde	8%
Dender	0%

Periode 1/07/2001 - 30/04/2002

provincie	% Map-meetplaatsen niet conform norm
West-Vlaanderen	66%
Limburg	42%
Oost-Vlaanderen	25%
Antwerpen	22%
Vlaams Brabant	14%
Vlaanderen	38%

Een trend van gevoelige verbetering heeft zich ingezet: waar in de winter '99-'00 nog 60% van de MAP-meetplaatsen niet voldeden aan de norm van de nitraatrichtlijn, zakt dit percentage tot 50% in de winter '00-'01, en tot 38% in de winter '01-'02.

Ondanks deze positieve evolutie blijft de nitraatverontreiniging vooral in West-Vlaanderen (bekkens van IJzer en Leie) problematisch.

Uit de resultaten blijkt:

- de omvang van de nitraataanrijking van het Vlaams oppervlaktewater veroorzaakt door de landbouwsector blijft ook anno 2002 nog zeer belangrijk en plaatselijk problematisch
- ook in de wingebieden van enkele drinkwaterproductiecentra worden meerdere meetplaatsen gekenmerkt door het voorkomen van te hoge nitraatconcentraties
- de situatie verschilt zeer sterk van streek tot streek; en het verband met de intensieve veehouderij en de tuinbouw komt duidelijk naar voor.

■ *Totaal ortho-fosfaat*

Fosfaten in het oppervlaktewater zijn afkomstig van afvalwaterlozingen en uitspoeling en erosie van landbouwgronden. Van oorsprong kunnen zij mineraal (b.v. kunstmeststoffen) of organisch zijn (b.v. dierlijke mest, huishoudelijk en industrieel afvalwater). Door mineralisatie (microbiële afbraak) worden allerlei fosforverbindingen omgezet tot orthofosfaat (o-PO_4^{3-}).

Voor de parameter orthofosfaat is er een dubbele basiskwaliteitsnorm. Voor stromende waters geldt de drempelwaarde van 0,3 mg orthofosfaat-P/l als 90-percentieldrempel.

Voor stilstaande waters is de norm strenger en is 0,05 mg P/l de 90-percentieldrempel.

Het onderscheid tussen stilstaande en stromende waters wordt gemaakt omwille van de impact van de eutrofiëring: wierbloeiën kunnen immers enkel ontstaan in stilstaand water of in waterlopen die dermate traag stromen dat de verblijftijd toelaat een wierpopulatie op te bouwen.

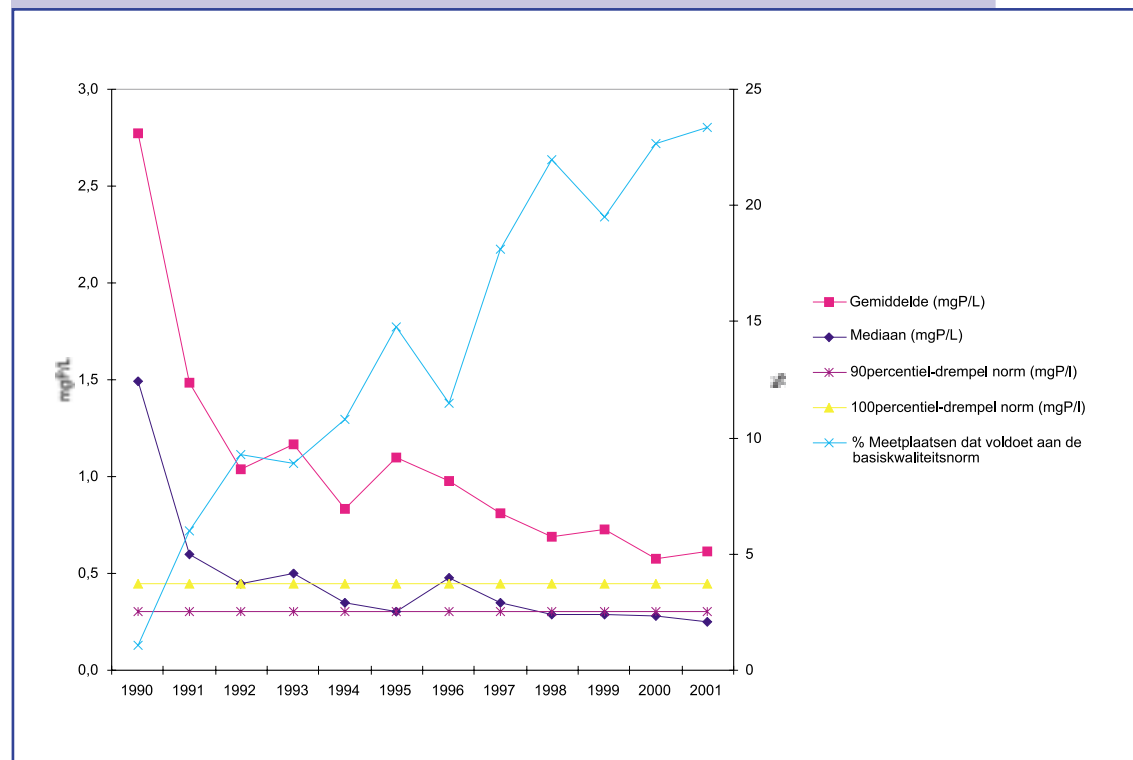
Derhalve worden naast kanalen, vijvers en kreken ook gestuwde rivieren zoals Leie, Boven-Schelde en Dender, waar het water in neerslagarme periodes in het zomerhalfjaar quasi stagneert, getoetst aan de strengste norm.

De evolutie van gemiddelde en mediane concentratie wordt geïllustreerd door fig. 2.9 (gegevens betreffen alle metingen uitgevoerd door VMM in het hele Vlaamse Gewest). Het percentage meetplaatsen dat voldoet aan de basiskwaliteitsnorm wordt eveneens weergegeven in de grafiek.

Daartoe wordt de volledige meetreeks per meetplaats getoetst, rekening houdend

met de aard van het oppervlaktewater (stilstaand of stromend). De toestand m.b.t. orthofosfaat is drastisch verbeterd in het afgelopen decennium, niettemin wordt de norm gerespecteerd op amper 1 op 4 meetplaatsen.

Figuur 2.9 Evolutie van de orthofosfaatconcentratie in de periode 1990-2001



2.2.2.2. Metalen

Diverse metalen - vaak spreekt men over zware metalen - zijn van nature in de bodem aanwezig. Daar komen ze in wisselende concentraties voor, afhankelijk van de bodemsamenstelling. Hierdoor is er in grond- en oppervlaktewater vaak een natuurlijke achtergrondconcentratie aanwezig. Een fractie van het gehalte aan metalen blijft in opgeloste vorm in het oppervlaktewater. Een aanzienlijk deel zet zich echter als neerslag op de waterbodem af, vooral indien de betreffende waterloop zuurstofarm is (neerslag als sulfide). Hierdoor kan er, lang na het stopzetten van een vervuilende activiteit, nog een aanzienlijke nalevering zijn van metalen vanuit de waterbodem. Vooral wanneer de zuurstofhuishouding van een rivier verbetert, kan dit het geval zijn (omzetten van sulfiden tot oxiden en verder tot hydroxiden waardoor de metalen opnieuw oplossen in de waterkolom). Metalen zijn per definitie niet afbreekbaar en bioaccumuleren in het aquatische milieu. Een aantal ervan zijn trouwens essentieel voor diverse biochemische processen in organismen. Bij hogere concentraties worden ze echter toxisch voor waterplanten en/of -dieren. Elementen zoals arseen en antimoon zijn binnen de metalen enigszins bijzonder omdat zij zich amfoteer gedragen: zij kunnen naargelang de omstandigheden zowel metaal- als niet-metaal eigenschappen vertonen.

De belangrijkste lozingen van zware metalen in het oppervlaktewater in Vlaanderen zijn als volgt in te delen (bron: MIRA-T 2001):

- **arseen** en **cadmium**: de industrie blijkt verantwoordelijk voor ruim 50% van de lozingen
- **koper**: de huishoudens staan in voor ruim 60% van de lozingen.
- **chromium, kwik, nikkel, lood en zink**: vooral diffuse bronnen zijn verantwoordelijk zoals de afspoeling van atmosferische depositie op verharde oppervlakken, onzuiverheden in meststoffen voor de landbouw, corrosie van verzinkte platte daken, dakgoten en regenpijpen en afspoeling van hout behandeld met metaaloplossingen.

In 2001 werden 29 metalen geanalyseerd in het oppervlaktewater. De volgende tabel geeft een overzicht van deze metalen en er is ook weergegeven op hoeveel meetplaatsen deze metalen bepaald werden. De bemonsteringsfrequentie bedroeg naargelang de parameter en de meetplaats 6 tot 12 keer per jaar (sommige punten 30 keer per jaar). Voor alle metalen gaat het om totale concentraties (zowel in opgeloste als in deeltjesvorm). Voor ijzer, koper mangaan en molybdeen werden tevens enkel de opgeloste vormen bepaald.

Tabel 2.4 Aantal meetplaatsen per metaal

Metaal	Aantal meetplaatsen
Koper, zink, cadmium	800-tal
Arseen, boor, barium, chromium, ijzer, mangaan, nikkel, lood, antimoon en selenium	700-tal
Minder toxisch/courante metalen:	
Aluminium, beryllium, calcium, kobalt, kalium, magnesium, molybdeen, natrium, tin, titaan, tellurium, thallium, uranium, vanadium en zilver	200-tal
Opgelost koper	227
Opgelost ijzer en mangaan	82
Totaal kwik	90

■ Toetsing aan de basiskwaliteitsnormen voor metalen

De basiskwaliteit voor oppervlaktewater wordt op een meetplaats slechts bereikt als tegelijk voldaan is aan de norm voor elk van de wettelijk vastgelegde parameters. Toch is het nuttig na te gaan welke van de onderzochte meetplaatsen al dan niet voldoen aan de wettelijke basiskwaliteitsnorm specifiek voor metalen.

Met uitzondering van kwik en cadmium zijn deze normen 90-percentielnormen met als extra voorwaarde dat de totale concentratie voor elke meting steeds kleiner dan of gelijk moet zijn aan anderhalve keer de basiskwaliteitsnorm. Deze basiskwaliteitsnorm bedraagt 10 µg/l voor selenium, 30 µg/l voor arseen, 50 µg/l voor lood, chroom, koper en nikkel, 200 µg/l voor zink en 1000 µg/l voor barium. De basiskwaliteitsnormen voor opgelost ijzer en mangaan zijn analoog qua toetsing, alleen wordt hier gesteld dat de 90-percentielwaarde kleiner moet zijn dan 200 µg/l. Voor de totale concentratie aan cadmium en kwik is de voorwaarde dat het gemiddelde van de metingen op een punt respectievelijk kleiner dan of gelijk moeten zijn aan 1 µg/l en 0,5 µg/l (zie bijlage 1).

In totaal wordt in 187 meetplaatsen niet voldaan aan één of meerdere basiskwaliteitsnormen voor metalen. De metalen tellurium en beryllium werden in geen enkel watermonster aangetroffen.

Onderstaande tabel geeft een overzicht per metaal. Voor meer details wordt verwezen naar de hoofdstukken die de toestand in de diverse bekkens beschrijven.

Tabel 2.5 Zware metalen: toetsing aan de basiskwaliteitsnormen (90-percentielwaarden; uitz. Cd - gemidd.)

Parameter	Aantal onderzochte meetplaatsen	Percentage meetplaatsen waar de basiskwaliteitsnorm wordt overschreden
Zink totaal	785	14%
Cadmium totaal	773	5%
Nikkel totaal	711	4%
Lood totaal	712	4%
Chroom totaal	713	3%
Koper totaal	783	6%
Selenium totaal	712	1%
Arseen totaal	712	1%
Barium totaal	710	0%
Kwik totaal	90	1%
Mangaan opgelost	82	62%
IJzer opgelost	82	66%

De overschrijdingen voor opgelost ijzer en mangaan zijn voor een deel te wijten aan de aanwezigheid van deze metalen in de bodem. Afhankelijk van de lokale samenstelling zal er een hogere of lagere achtergrondconcentratie in het oppervlaktewater aanwezig zijn.

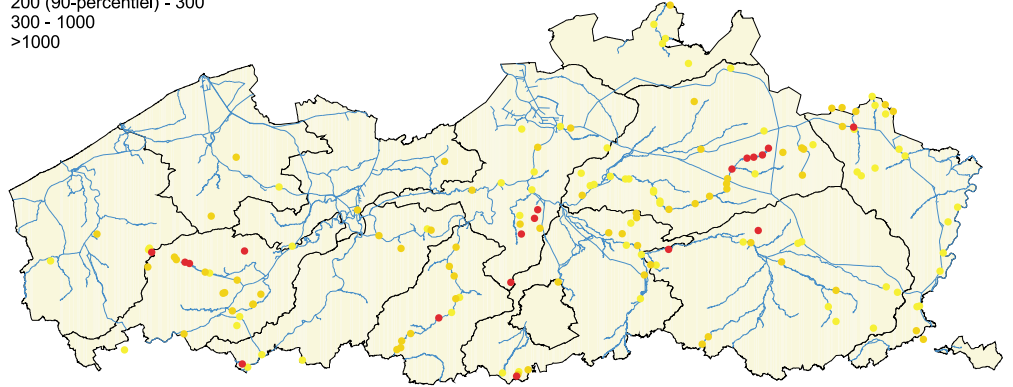
De overschrijdingen voor zink zijn sterk verspreid over het grondgebied van Vlaanderen (diffuse bronnen), zij het met enkele uitschieters waarvan vooral de Schouwbroekloop en de Scheppelijke Neet opvalt.

Kaart 2.2

Zink (totaal): Overzicht van de meetplaatsen met hoge maximale concentraties

Zn totaal : maximale waarden ($\mu\text{g/L}$)

- 200 (90-percentiel) - 300
- 300 - 1000
- >1000



De basiskwaliteitsnorm voor het gemiddelde van de cadmiummetingen wordt in 37 meetplaatsen overschreden (5% van het totale aantal). Een te hoge cadmiumconcentratie is, in tegenstelling tot de situatie voor zink, een probleem dat vooral sterk gelokaliseerd in de Kempen voorkomt. Voor dit metaal springt de Einder Gatloop, de Dommel, de Mol Neet en de Scheppelijke Neet duidelijk in het oog.

Kaart 2.3

Cadmium (totaal): Overzicht van de meetplaatsen met hoge gemiddelde concentraties

Cadmium totaal : gemiddelde ($\mu\text{g/L}$)

- 1 (norm) - 1.5
- 1.5 - 5
- >5



Voor kwik overschreed het gemiddelde slechts op 1 meetplaats de basiskwaliteitsnorm voor oppervlaktewater, namelijk in de Einder Gatloop.

De meetgegevens in waterbodems (915 meetpunten) geven echter een totaal ander beeld van de toestand voor kwik. 50% van de onderzochte meetplaatsen heeft een afwijkende concentratie ten opzichte van de referentie. Blijkbaar heeft kwik (en zijn verbindingen) een sterke neiging tot adsorptie. Uiteraard gaat het bij

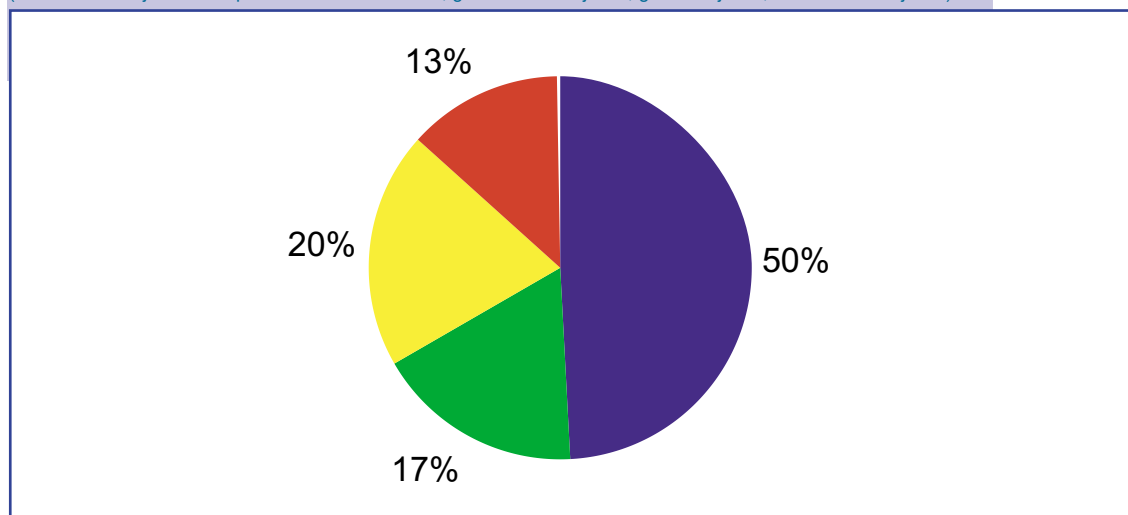
de meting in waterbodems voor een deel over historische verontreiniging. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de percentages van de meetplaatsen die afwijken van de referentietoestand voor een aantal andere metalen. Algemeen kan men stellen dat voor metalen 30 tot 40% van de meetplaatsen afwijkt ten opzichte van de referentie, uitgezonderd voor kwik, arseen en nikkel (zie Waterbodembrapport 2000, VMM voor details omtrent de referentie).

Tabel 2.6 Metalen in waterbodems: Percentage van de meetplaatsen die afwijken ten opzichte van de referentie

Metaal	Percentage meetplaatsen afwijkend van de referentie (916 meetplaatsen)
Arseen	8
Cadmium	36
Chroom	27
Koper	46
Kwik	51
Nikkel	11
Lood	41
Zink	44

Figuur 2.10 Procentuele klassenverdeling (triadeklassificatie) van de waterbodemmeetplaatsen wat betreft kwik

(blauw: niet afwijkend ten opzichte van de referentie; groen: licht afwijkend; geel: afwijkend; rood: sterk afwijkend)



2.2.2.3. Bestrijdingsmiddelen

Bestrijdingsmiddelen of pesticiden zijn in het milieu van belang vanwege hun ecotoxiciteit, mogelijke bioaccumulerende eigenschappen en hormoonverstorende effecten. Een aantal pesticiden wordt verdacht van de hormoonhuishouding te ontregelen waarvan onder andere atrazine, simazine, endosulfan, diuron en lindaan in het Vlaamse oppervlaktewater voorkomen.

Al heeft de landbouw een belangrijk aandeel in de uitstoot van bestrijdingsmiddelen, ook de huishoudens, de industrie en de overheid gebruiken belangrijke

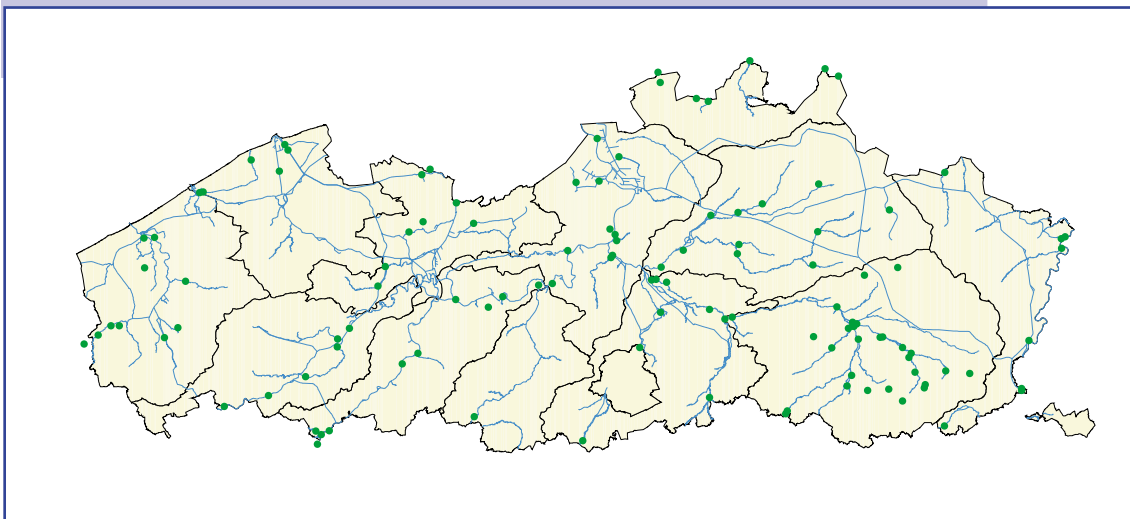
hoeveelheden bestrijdingsmiddelen. Deze producten worden vaak gespoten waardoor een gedeelte niet terechtkomt op het doelwit maar wel in de atmosfeer, in de bodem, in het grondwater en het oppervlaktewater.

Bestrijdingsmiddelen komen via een vijftal belangrijke routes in het oppervlaktewater terecht: druppeldrift (afdrijven van toegepaste pesticide), reiniging van pesticidetanks, afspoeling naar het oppervlaktewater, uitspoeling naar het oppervlaktewater en atmosferische depositie (zowel nat als droog) (Steurbaut en De Smet, 2001).

Sinds 1996 speurt de Vlaamse Milieumaatschappij systematisch naar bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater. Het aantal gemeten stoffen evolueerde ondertussen van een zestigtal tot 104 (waaronder een aantal afbraakproducten) in 2001, waarvan 25 organochloorpesticiden, 29 organofosforpesticiden, 23 organostikstofpesticiden, 8 zure herbiciden, 2 dinitrofenolen en 2 hydroxybenzonitriles. Het pesticidenmeetnet bestond in 1996 en 1997 uit zowat veertig meetpunten maar werd sinds 1998 gevoelig uitgebreid tot meer dan honderd plaatsen in 2001. Concreet ging het om 32 zogenaamde kernmeetpunten (maandelijkse bemonstering), 61 meetplaatsen waar tweemaandelijks specifiek naar pesticiden gespeurd werd, 12 extra punten gekozen om een beter beeld te krijgen van de typische situatie in de Haspengouwse fruitstreek (2 bemonsteringen per jaar) en 11 meetpunten om de concentraties aan pesticiden bij de gewestgrenzen te kunnen inschatten (tweemaandelijkse bemonstering). Onderstaande kaart geeft een overzicht van de bemonsterde punten.

Kaart 2.4

Situering meetplaatsen bestrijdingsmiddelen 2001



Alle door VMM gemeten (organo)chloorpesticiden en de (organo)fosforpesticiden zijn insecticiden. De (organo)stikstofpesticiden in het analysepakket zijn alle herbiciden. Enkel tolclofos-methyl - een fungicide - vormt in deze laatste categorie een uitzondering. Wat betreft hun gedrag in oppervlaktewater, kan men algemeen stellen dat de chloorpesticiden weinig wateroplosbaar zijn en eerder geneigd zijn zich te binden aan zwevend stof en aan organisch materiaal in de waterbodem. Aangezien men voor deze stoffen echter de in het monster aanwezige zwevende stof mee extraheert bij de monstervoorbereiding kan hier gesproken worden over

totaalconcentraties in water. De stikstof- en fosforpesticiden zijn beter wateroplosbaar en minder geneigd tot adsorptie. Toch moet men steeds rekening houden met de grote variatie in chemische structuur en bijgevolg met het hiermee corresponderende verschil in fysisch-chemisch gedrag van de diverse stoffen.

Het valt net zoals vorige jaren op dat een aanzienlijk aantal van de onderzochte bestrijdingsmiddelen slechts sporadisch gedetecteerd wordt. De resultaten kunnen als volgt samengevat worden:

- 37 (36%) van de onderzochte pesticiden en afbraakproducten worden in geen enkel watermonsters teruggevonden
- 43 (41%) van de onderzochte pesticiden en afbraakproducten worden in slechts 5% of minder van de metingen teruggevonden
- 20 (19%) van de onderzochte pesticiden en afbraakproducten worden tussen de 10 en 31% van de metingen teruggevonden
- 4 (4%) van de onderzochte pesticiden en afbraakproducten worden in meer dan een derde van de metingen teruggevonden

Deze 4 pesticiden zijn de herbiciden diuron, glyfosaat, atrazine en bentazone. De andere stoffen die vaak gedetecteerd worden (tussen de 10 en 31%) zijn lindaan (g-HCH), simazine, mecoprop (MCP), isoproturon, MCPA, het afbraakproduct endosulfansulfaat, dimethoat, 2,4-dinitrofenol, dichloorprop (2,4-DP), chloortoluron, 2,4-D (2,4-dichloorfenoxyzijnzuur) en chloridazon. In vergelijking met 2000 was de situatie in 2001 gelijkaardig. Nieuw is de duidelijke aanwezigheid van een aantal zure herbiciden, namelijk bentazone, mecoprop, MCPA, 2,4-dinitrofenol, dichloorprop (2,4-DP) en 2,4-D. Omdat deze stoffen pas in 2001 opgenomen werden in het pakket te analyseren pesticiden, kan er geen uitspraak over eventuele trends gedaan worden. Samengevat, het komt duidelijk naar voren dat deze zure herbiciden vaak worden aangetroffen in het oppervlaktewater in 2001 en verdere opvolging in de toekomst noodzakelijk is.

Dieldrin, dat sinds decennia niet meer erkend is, kon in 2000 nog in 4% van de stalen worden aangetoond. In 2001 wordt dieldrin naast aldrin nauwelijks (0,4% en 0,1% van alle metingen) nog teruggevonden. Isodrin en endrin worden niet meer teruggevonden.

■ *Toetsing aan de basiskwaliteitsnormen (en andere referentiewaarden)*

Organochloorpesticiden

De basiskwaliteit voor oppervlaktewater wordt op een meetplaats slechts bereikt als tegelijk voldaan is aan de norm voor elk van de wettelijk vastgelegde parameters. Toch is het nuttig na te gaan welke van de onderzochte meetplaatsen al dan niet voldoen aan de wettelijke basiskwaliteitsnorm specifiek voor organochloorpesticiden. Dit houdt in dat enerzijds de mediaanwaarde voor het totaal (=som) van de op een meetplaats gemeten concentraties kleiner dan of gelijk moet zijn aan 20 ng/l en dat anderzijds de mediaanwaarde van de meetreeks voor elk van de chloorpesticiden afzonderlijk kleiner dan of gelijk moet zijn aan 10 ng/l. Bij de berekening van de medianen werden waarden kleiner dan de aantoonbaarheidsgrens gelijkgesteld aan nul.

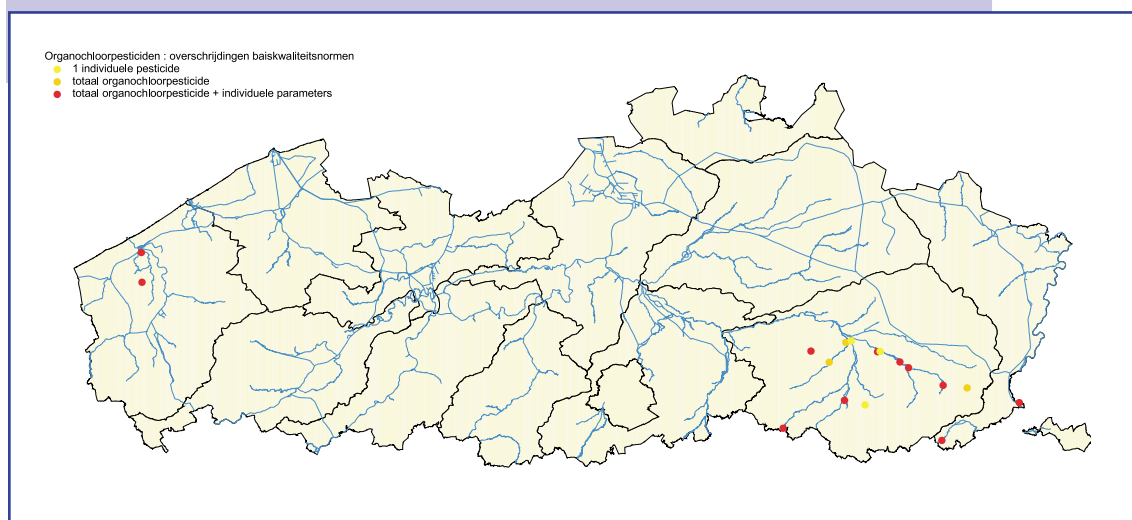
Met betrekking tot de norm voor totale organochloorpesticiden voldoen 44 (35%) van de meetplaatsen niet. In 19 meetplaatsen (15%) was niet voldaan aan één of meer basiskwaliteitsnormen voor individuele chloorpesticiden. Dit was vooral te

wijten aan overschrijdingen voor lindaan (9 meetplaatsen), α - en β -endosulfan (respectievelijk 6 en 4 meetplaatsen).

Wanneer de twee voorwaarden gecombineerd worden, voldoen 44 (35%) van de meetplaatsen niet. Ten opzichte van de situatie in 2000 toen de norm op 71% van de meetplaatsen overschreden werd, is dit een verbetering. De situatie voor organochloorpesticiden blijft echter onbevredigend. Onderstaande kaart geeft een overzicht van de meetplaatsen waar de basiskwaliteitsnormen voor organochloorpesticiden worden overschreden. Voor meer details wordt verwezen naar de bekkenhoofdstukken.

Kaart 2.5

Organochloorbestrijdingsmiddelen: Overzicht van de meetplaatsen waar de basiskwaliteitsnormen overschreden worden in 2001



Organochloorpesticiden worden in waterbodems ook frequent in afwijkende concentraties gedetecteerd. Opvallend hierbij is dat reeds lang verboden bestrijdingsmiddelen als DDT (en afbraakproducten) nog steeds in te hoge concentraties worden teruggevonden. Ook de reeds decennialang niet meer erkende cyclodiënen (drins) komen op diverse plaatsen in hoge concentraties voor. Voor deze stoffen kunnen vier mogelijke bronnen onderscheiden worden (Residu's van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater en waterbodems in Vlaanderen, De Smet en Steurbaut, 2001):

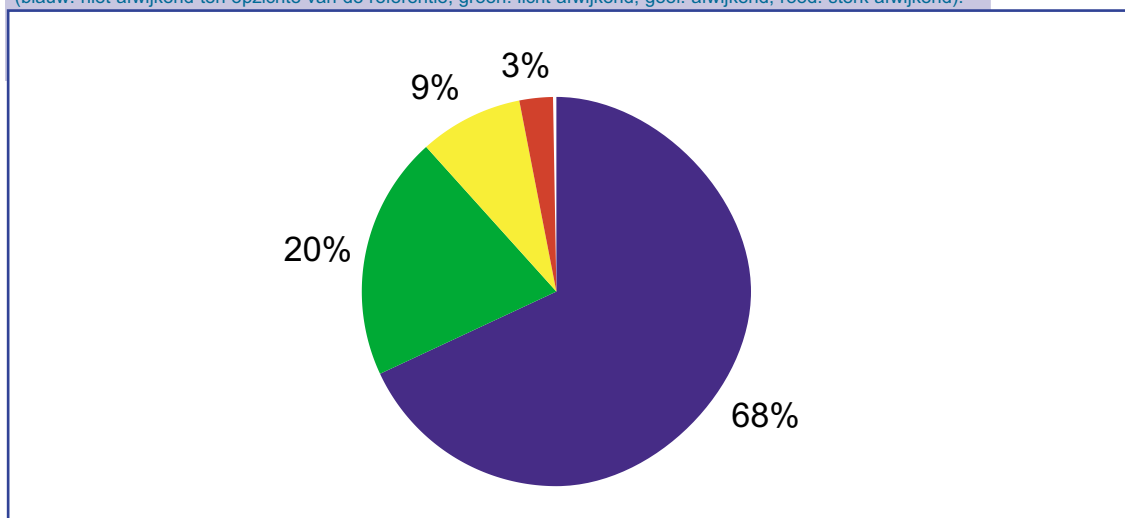
- Illegaal gebruik van nog bestaande voorraden.
- Door hun persistent karakter kunnen deze middelen over zeer grote afstanden getransporteerd worden (> 1000km) waardoor het nog toegelaten gebruik en het illegaal gebruik in andere landen een bron kan zijn.
- De aanwezigheid van deze stoffen in de waterbodem als gevolg van een historische contaminatie.
- De aanwezigheid van deze stoffen in de (land)bodem zijn oorzaak van vervluchting in de zomer enerzijds en afspoeling naar het oppervlaktewater anderzijds.

In vergelijking met de referentiewaarde van het triade-onderzoek voor organochloorpesticiden blijkt dat voor 32% een afwijking ten opzichte van de referentiewaarde wordt vastgesteld. In 3% van de meetplaatsen blijkt dit zelfs een sterke afwijking te zijn.

Figuur 2.11

Procentuele klassenverdeling (triadeklassificatie) van de water-
bodemmeetplaatsen wat betreft de organochloorpesticiden

(blauw: niet afwijkend ten opzichte van de referentie, groen: licht afwijkend, geel: afwijkend, rood: sterk afwijkend).



■ Basiskwaliteitsnormen voor individuele pesticiden

In uitvoering van de Europese richtlijnen ter zake zijn, naast de algemene basiswaterkwaliteitsnorm voor organochloorpesticiden, voor de cyclodiënen (drins), lindaan en DDT individuele normen opgenomen in de wetgeving (toetswaarde is hier het gemiddelde van de meetreeks – zie *bijlage 1*).

Enkel voor lindaan (in de wet opgevat als het totaal van de hexachloorcyclohexaan-isomeren) werd 1 enkele overschrijding (190 ng/l) vastgesteld en dit in de Dormaalbeek te Zoutleeuw. De situatie zoals vorig jaar waarbij de hogere concentraties van lindaan voornamelijk in het Ijzerbekken teruggevonden werden, doet zich dit jaar niet voor.

Begin 2001 werden echter supplementaire basiskwaliteitsnormen uitgevaardigd voor negen stikstof- en fosforpesticiden (zie *bijlage 1*). De toetswaarde is hier telkens de mediaan van de jaarlijkse meetresultaten.

Uit de toetsing van de meetwaarden voor 2001 aan deze nieuwe normen, blijkt er enkel voor simazine in slechts één meetpunt een lichte overschrijding te zijn, en dit omwille van een mediaan die slechts gebaseerd is op twee metingen (fruitteelt). Voor alle andere parameters is er nergens een overschrijding zodat de toestand voor deze verbindingen op alle meetpunten aan de nieuwe basiskwaliteitsnormen blijkt te voldoen. Echter, om het beeld te vervolledigen werd de tabel 2.7 opgesteld. Deze tabel geeft de minimale en maximale overschrijding van de mediaanwaarde weer, die juridisch gezien geen betekenis hebben. Deze minima en maxima geven wel aan dat de uitspraak dat de mediaanwaarde niet overschreden wordt, niet uitsluit dat in het oppervlaktewater op bepaalde momenten op bepaalde plaatsen zeer hoge concentraties van bepaalde pesticiden terug te vinden kunnen zijn.

Tabel 2.7

Minimale en maximale overschrijdingen van de basiskwaliteitsnorm van een aantal bestrijdingsmiddelen

Stof	Minimum overschrijding (µg/l)	Maximum overschrijding (µg/l)
Linuron	1,2	100 (!)
Atrazine	2,4	69 (!)
Simazine	1,2	3,8
Dichloorvos	0,12	0,16
Fenitrothion	1,4	1,4
Malathion	0,11	0,17
Mevinfos	0,03	1,4
Parathion[-ethyl]	0,03	0,32
Dimethoaat	2,7	39 (!)

■ *Andere referentiewaarden*

Voor de volgende stoffen zijn er momenteel nog geen basiskwaliteitsnormen beschikbaar: diuron, glyfosaat, bentazone, mecoprop (MCP), isoproturon, MCPA, het afbraakproduct endosulfansulfaat, 2,4-dinitrofenol, dichloorprop (2,4-DP), chloortoluron, 2,4-D (2,4-dichloorfenoxyzijnzuur) en chloridazon.

Toch is het ook voor deze vaak gedetecteerde stoffen interessant om de gevonden concentraties te proberen vergelijken met een relevante referentiewaarde. Hiervoor kan uitgegaan worden van de Predicted No Effect Concentrations (PNEC) zoals gerapporteerd in het kader van de COMMPS procedure (Combined Monitoring-based and Modelling-based Priority Setting) die gehanteerd werd door de Europese Commissie. Deze procedure dient als basis voor het vaststellen van de bijlage X (lijst van prioritaire verontreinigende stoffen) van de Europese Kaderrichtlijn Water.

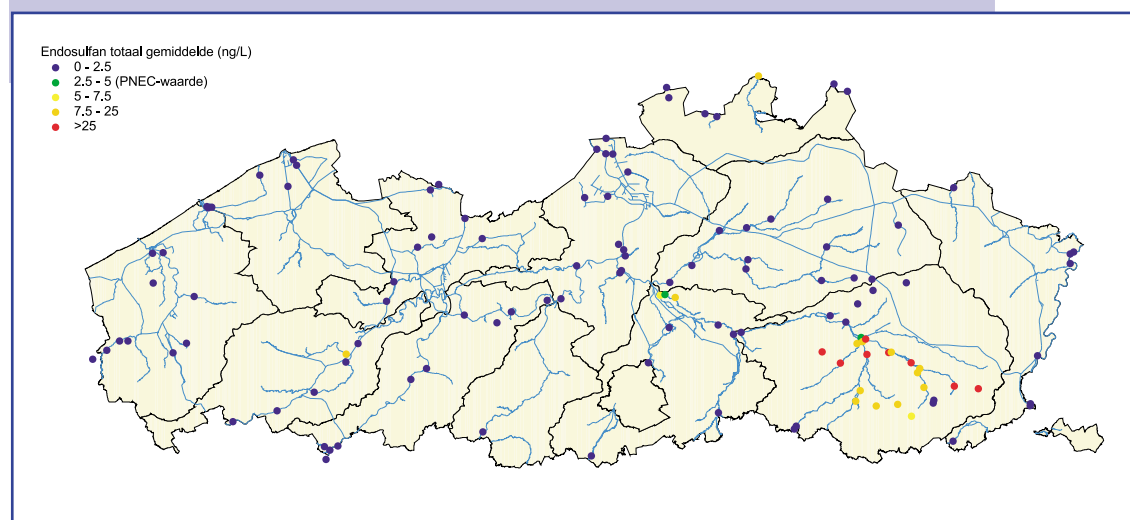
Tabel 2.8

PNEC-waarden voor een aantal stoffen
(allen na toepassen van een onzekerheidsfactor van 10)

Stof	PNEC-waarde
Bentazone	80 µg/l
Chloortoluron	400 ng/l
Diuron	50 ng/l
Endosulfan	5 ng/l
Isoproturon	300 ng/l
MCPA	200 µg/l

Kaart 2.6

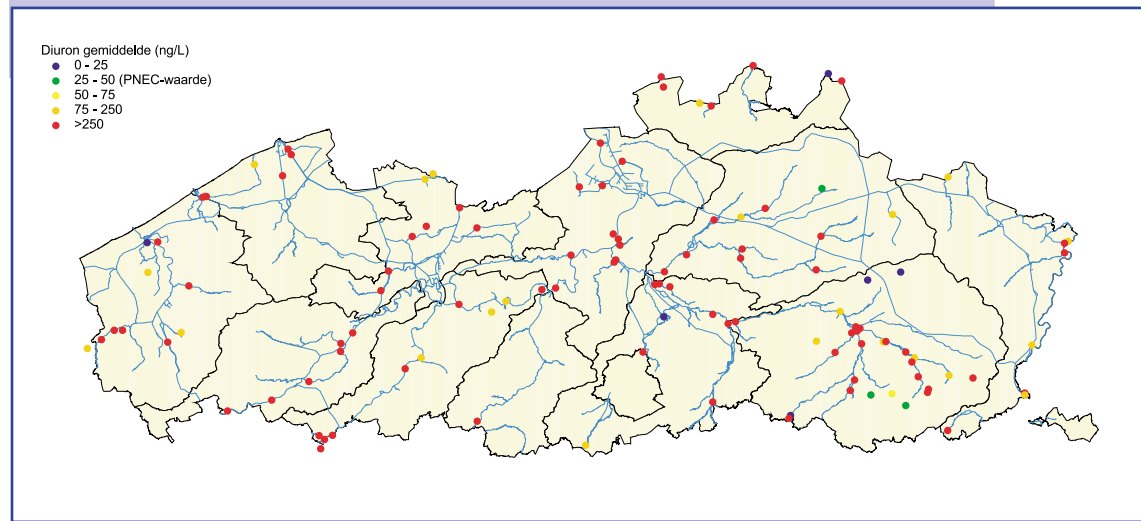
Endosulfan: Overzicht van de gemiddelde concentraties in 2001



De gemiddeldes van de meetwaarden voor deze parameters werden vergeleken met deze PNEC-waarden. Evaluatie van de gegevens voor bentazone en chloortoluron toont aan dat de PNEC-waarde slechts op 1 enkele meetplaats overschreden wordt. Voor endosulfan ziet men een gunstige situatie in de meeste meetpunten. De hogere gemiddelde concentraties worden vooral lokaal in de Haspengouwse fruitstreek vastgesteld (19 meetplaatsen). De concentraties bereiken hier soms waarden tot bijna 40 keer de PNEC-waarde. In de meeste gevallen is het gemiddelde echter kleiner dan deze PNEC-waarde. De situatie voor diuron is anders, dit herbicide wordt over heel Vlaanderen in vrij aanzienlijke gemiddelde concentraties teruggevonden wordt. Dit stemt overeen met het frequente gebruik van deze werkzame stof als onkruidverdelger op verharde oppervlakken en in openbaar groen. Gemiddelden van meer dan tien keer de PNEC-waarde komen ongeveer in 40% van alle meetplaatsen voor. Blijkbaar vormt diuron een algemeen gewestelijk probleem in het Vlaamse oppervlaktewater. Isoproturon wordt ongeveer in een kwart van alle metingen aangetroffen en de gemiddelden overschrijden in ongeveer 20% van de meetplaatsen de PNEC-waarden, waarvan bijna de helft in de Haspengouwse fruitstreek. Voor MCPA doet er zich geen enkele overschrijding van de PNEC-waarde voor.

Kaart 2.7

Diuron: Overzicht van de gemiddelde concentraties in 2001



2.2.2.4 Overige organische microverontreinigingen

■ Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)

PAK's zijn organische verbindingen die qua structuur bestaan uit een fusie van twee of meer benzeenkernen. Ze worden onder meer gevormd bij de onvolledige verbranding van steenkool, olieproducten, hout en houtskool. Slechts een zeer beperkte hoeveelheid PAK's wordt geproduceerd voor commerciële doeleinden. De PAK-verontreiniging in Vlaanderen is dan ook grotendeels (ongeveer 80%) van diffuse oorsprong. Als bronnen zijn vooral gebouwenverwarming (50%); het wegtransport (27%) en de wegenbouw (15%) van belang (MIRA-T 2001). PAK's komen in het oppervlaktewater terecht als bestanddelen van uitlaatgassen, maar ook bijvoorbeeld door de slijtage van banden en van het wegdek en door natte depositie. Deze verbindingen zijn relatief stabiel en weinig wateroplosbaar. Ze adsorberen sterk aan bodem en aan zwevende stoffen. Bovendien hebben ze een neiging tot bioaccumulatie in menselijk en dierlijk vetweefsel. In de Europese richtlijn betreffende de verontreiniging van het aquatisch milieu door gevaarlijke stoffen (76/464/EEG) zijn enkele PAK's opgenomen in de lijst van de potentiële zwarte-lijststoffen. Deze stoffen vormen een risico voor het aquatisch milieu omwille van hun toxiciteit en hun moeilijke biologische afbreekbaarheid.

Gezien het enorme gamma aan mogelijke PAK's, wordt in de vakliteratuur een selectie gemaakt van een aantal relevante polycyclische aromatische koolwaterstoffen, die als gids functioneren. Zo zijn er onder meer de 6 PAK's van Borneff en de 16 PAK's van EPA (Environmental Protection Agency – Verenigde Staten). Door de VMM worden de 16 PAK's van EPA geanalyseerd. Het gaat om de stoffen acenafteen, acenafteleen, anthraceen, benzo[a]anthraceen, benzo[b]fluorantheen, benzo[k]fluorantheen, benzo[g,h,i]peryleen, benzo[a]pyreen, chryseen, dibenzo[a,h]anthraceen, fenantreen, fluorantheen, fluoreen, indeno 1,2,3-cd pyreen, naftaleen en pyreen. Bij Besluit van de Vlaamse regering (19/1/2001B.S. 30/3/2001) werd intussen gespecificeerd dat de basiskwaliteitsnorm voor PAK-totaal slaat op de som van deze 16 EPA-PAK's (zie verder). Een aantal van deze

PAK's is kankerverwekkend. Dit is onder meer zo voor benzo[a]pyreen, dibenzo[a,h]anthraceen, benzo[a]anthraceen en indeno[1,2,3-cd]pyreen.

De PAK's werden in 2001 bepaald in de kernmeetpunten van VMM. Extra meetplaatsen werden geselecteerd in het kader van het onderzoek naar de aanwezigheid van microverontreinigingen ter hoogte van de grens met Wallonië en Frankrijk. Daarnaast werden ook de meetplaatsen onderzocht die behoren tot het homogene meetnetten voor de Internationale Commissie voor de Bescherming van de Schelde (ICBS) en de Internationale Commissie voor de Bescherming van de Maas (ICBM), de Schelde ter hoogte van de Nederlandse grens (Zandvliet) en twee punten op de Schelde-Rijnverbinding. In totaal gaat het om 39 meetpunten.

Net zoals voorgaande jaren valt op dat de door VMM gemeten PAK's frequent gedetecteerd worden. De meeste verbindingen worden op bijna alle meetplaatsen teruggevonden.

■ *Toetsing aan de basiskwaliteitsnormen voor PAK's*

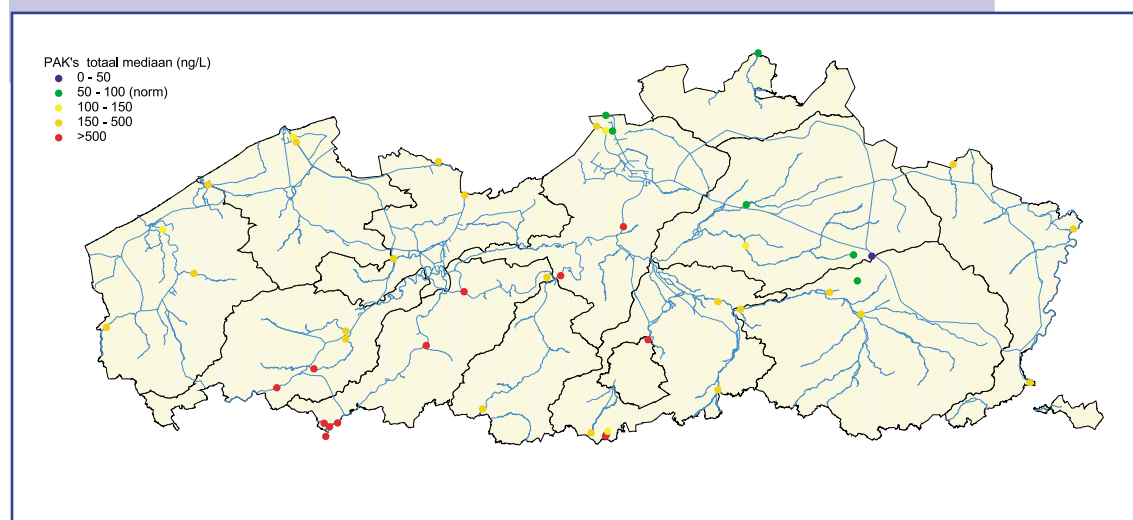
De basiskwaliteit voor oppervlaktewater wordt op een meetplaats slechts bereikt als tegelijk voldaan is aan de norm voor elk van de gemeten parameters. Toch is het nuttig na te gaan welke van de meetpunten voldoen aan de basiskwaliteitsnormen voor PAK's. De basiskwaliteitsnorm voor PAK's stelt dat de mediaanwaarde voor de som van de op een meetplaats gemeten concentraties PAK's kleiner dan of gelijk moet zijn aan 100 ng/l.

Op 34 meetpunten van de 39 (d.i. meer dan 85%) wordt de basiskwaliteitsnorm voor PAK's overschreden, wat volledig overeenkomt met de situatie in 1999 en 2000. Blijkbaar is er geen verbetering van de toestand wat betreft PAK's in oppervlaktewater.

Zeer ernstige overschrijdingen (variërend van het tienvoudige tot bijna het twintigvoudige van de norm) doen zich voor in een aantal gewestoverschrijdende meetpunten: de Grote Spierebeek (mediaan totaal 2187 ng/l) en de Zwarte Spierebeek (1862 ng/l) te Spiere-Helkijn, de Zenne te Vilvoorde (2154 ng/l), de Schelde in Pecq (1158 ng/l) en in Avelgem (970 ng/l). Algemeen kan gesteld dat de toestand voor PAK's in oppervlaktewater in de meeste meetpunten ongunstig is en dezelfde is als vorig jaar. Onderstaande kaart geeft de situatie weer ten opzichte van de basiskwaliteitsnorm.

Kaart 2.8

PAK's : Overzicht van de mediane concentraties aan PAK-totaal in 2001

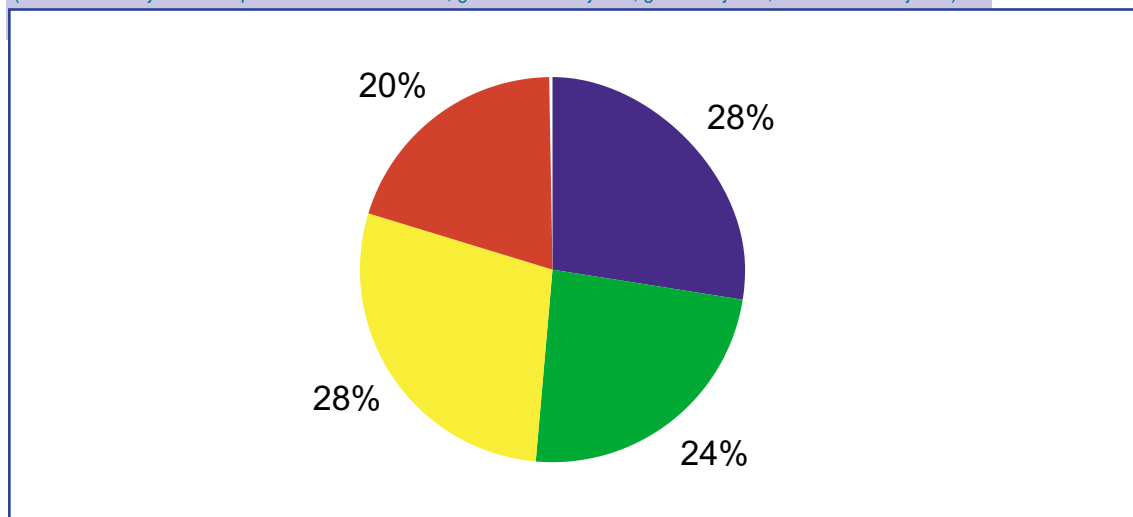


Ook in waterbodems worden frequent hoge waarden aan PAK's aangetroffen. In vergelijking met de referentiewaarde (som van de 6 PAK's van Borneff) in waterbodems zijn 72% van de meetplaatsen afwijkend. In 20% van de meetplaatsen merkt men zelfs een sterke afwijking ten opzichte van de referentie.

Figuur 2.12

Procentuele klassenverdeling (triadeklassificatie) van de waterbodemmeetplaatsen wat betreft de som van de 6 PAK's van Borneff

(blauw: niet afwijkend ten opzichte van de referentie, groen: licht afwijkend, geel: afwijkend, rood: sterk afwijkend)



■ Polychloorbifenylen (PCB's)

De groep van de polychloorbifenylen omvat in totaal 209 isomeren, variërend in aantal en positie van de chlooratomen. Het zijn meestal olieachtige vloeistoffen, kleurloos tot lichtgeel. Ze kennen geen natuurlijke bronnen; dit in tegenstelling tot PAK's en dioxines die mede ontstaan door verbrandingsprocessen in de natuur.

Door hun combinatie van onbrandbaarheid, chemische stabiliteit en elektrisch isolerende eigenschappen werden ze in de vorige decennia vaak toegepast als diëlektrische (in transformatoren) en hydraulische vloeistof. PCB's zijn slecht wateroplosbaar en adsorberen zeer sterk aan (organische) bodemdeeltjes en zwevend stof. Ze hebben ook een sterke neiging tot bioaccumulatie. Hun stabiliteit zorgt er voor dat ze moeilijk uit het milieu verdwijnen. Zowel bij mensen als bij dieren zijn diverse gezondheidseffecten vastgesteld na blootstelling aan PCB's, gaande van chlooracne tot kanker. Sommige PCB's worden er ook van verdacht het endocrien systeem te verstoren. Intussen is het gebruik voor diverse toepassingen verboden of streng gereguleerd.

De polychloorbifenylen (PCB's) worden samen met de organochloorpesticiden geanalyseerd (zelfde analysemethode). Het onderzoek naar PCB's is ook uitgevoerd op dezelfde meetplaatsen (105 in totaal) en met dezelfde bemonsteringsfrequentie als beschreven in het onderdeel over de organochloorpesticiden. De groep van de door de VMM onderzochte stoffen bestaat uit de verbindingen met code PCB 28, PCB 49, PCB 52, PCB 101, PCB 113, PCB 118, PCB 138, PCB 153 en PCB 180 (Ballschmitter-klassering). Intussen werd bij Besluit van de Vlaamse regering dd. 19/1/2001 verduidelijkt dat de basiskwaliteitsnorm voor het totaal aan PCB's moet opgevat worden als de som van bovenstaande parameters, met uitzondering van PCB 49 en PCB 113.

■ *Toetsing aan de basiskwaliteitsnormen voor PCB's*

De basiskwaliteit voor oppervlaktewater wordt op een meetplaats slechts bereikt als tegelijk voldaan is aan de norm voor elk van de gemeten parameters. Toch is het nuttig na te gaan welke van de meetpunten voldoen aan de basiskwaliteitsnormen voor PCB's. Deze norm stelt dat de mediaan van de som van alle PCB metingen in een punt kleiner dan of gelijk moet zijn aan 7 ng/l.

Slechts voor één meetplaats is er voor PCB's een overschrijding van de norm, dit ten opzichte van 2 overschrijdingen in 2000. Het betreft de Zenne te Vilvoorde (12,5 ng/l). Wat betreft de PCB-concentraties in de waterkolom blijft de toestand dan ook vrij gunstig.

Net zoals voor andere sterk hydrofobe of vetoplosbare verbindingen mag men uit de lage concentraties in het oppervlaktewater echter niet onmiddellijk concluderen dat de toestand wat betreft PCB's in de Vlaamse waterlopen bevredigend zou zijn. De frequente detectie van PCB's (zie tabel 2.9) geeft aan dat de grootste hoeveelheid PCB's eigenlijk in bodemmateriaal voorkomt. In 38% van de onderzochte waterbodems wordt een afwijking ten opzichte van de referentiewaarde wordt vastgesteld. In 12% van de gevallen blijkt het zelfs over een zeer sterke afwijking te gaan.

Tabel 2.9

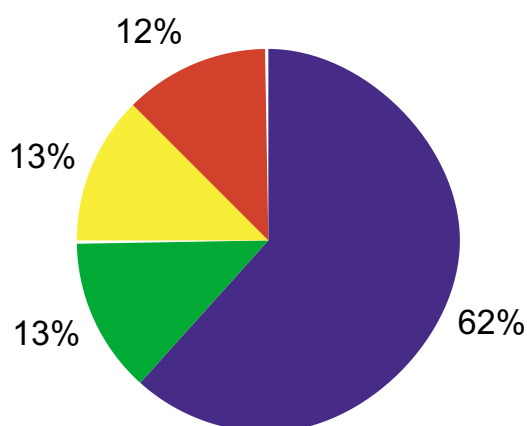
PCB's in waterbodems: detectiepercentages, gemiddelde en maximumconcentraties

Stofnaam	Spreiding van het gemiddelde in waterbodems ($\mu\text{g/kg DS}$)	Maximale meting in waterbodems ($\mu\text{g/kg DS}$)	Percentage detectie ten opzichte van totaal aantal meetpunten (680)
PCB28	1,2 - 1,7	105	18
PCB52	2,5 - 3,0	162	24
PCB101	6,0 - 6,3	924	43
PCB118	4,3 - 4,6	638	41
PCB138	12,2 - 12,4	2.790	53
PCB153	13,7 - 13,6	3.470	55
PCB180	10,3 - 10,6	2.100	51
PCB totaal	66,1 - 66,5	10.090	64

Figuur 2.13

Procentuele klassenverdeling (triadeklassificatie) van de waterbodemmeetplaatsen wat betreft de som van de 7 PCB's

(blauw: niet afwijkend ten opzichte van de referentie, groen: licht afwijkend, geel: afwijkend, rood: sterk afwijkend)



■ *Vluchtige Organische Stoffen (VOS)*

Onder de term "Vluchtige Organische Stoffen" of VOS wordt algemeen een grote verscheidenheid aan koolstofverbindingen verstaan die bij 25°C een dampdruk hebben groter dan 0,27 kPa (2 mm kwikdruk). Het betreft hier met andere woorden organische stoffen die bij omgevingsdruk en -temperatuur vluchtig zijn en daarom hoofdzakelijk als gas voorkomen in het milieu. Hun aanwezigheid in het oppervlaktewater is dan ook meestal slechts tijdelijk. De VOS omvatten zowel aromatische als niet-aromatische of alifatische verbindingen. De vluchtige aromatische verbindingen bevatten een benzeenring als basiselement en worden ook met de naam monocyclisch aromatische koolstofverbindingen (MAK's) aangeduid. Hoewel men diverse relatief vluchtige bestrijdingsmiddelen eigenlijk tot de groep van de VOS kan rekenen, worden deze stoffen in het betreffende hoofdstuk behandeld. Hexachloorbenzeen wordt echter bij de VOS ondergebracht omdat het in België niet als bestrijdingsmiddel erkend is.

De belangrijkste bronnen van VOS zijn het verkeer (32%) en het gebruik van brandstoffen en oplosmiddelen (solventen) in de industrie (33%) en in huishoudens (14%) (bron: MIRA-T 2001). Sommige VOS zijn schadelijk of hinderlijk, een aantal zijn kankerverwekkend (benzeen). Enkele VOS, voornamelijk deze van industriële oorsprong, kunnen geurhinder veroorzaken.

De aanwezigheid van 'Vluchtige Organische Stoffen' (VOS) in oppervlaktewater werd in 2001 voor het derde opeenvolgende jaar gemeten. Er werden op 45 meetpunten in totaal 55 vluchtige organische stoffen bepaald, waaronder 25 aromatische en 41 gehalogeneerde verbindingen. Opvallend zijn de lage detectiepercentages voor deze stoffen. Enkel tolueen (7,6%) worden in meer dan vijf procent van de metingen aangetoond. 38 parameters (of bijna 70% van het totale pakket) worden in geen enkel waterstaal teruggevonden. Vergelijking van deze percentages met deze uit 2000 is niet mogelijk omdat het aantal meetpunten ingeperkt werd (van 105 naar 45). Deze inkrimping is het gevolg van de gebleken afwezigheid van VOS in vele oppervlaktewaters.

■ *Toetsing van de VOS-metingen aan de basiskwaliteitsnorm*

In de Vlaamse wetgeving wordt geen basiskwaliteitsnorm vastgesteld voor het totaal aan vluchtige organische stoffen, maar wel voor de groep van de monocyclische aromatische koolstofverbindingen (MAK's). De basiskwaliteitsnorm voor MAK's stelt dat enerzijds de mediaanwaarde voor het totaal van de op een meetplaats bekomen analyseresultaten kleiner dan of gelijk moet zijn aan 2 µg/l en dat anderzijds de mediaanwaarde voor elk van de individuele componenten kleiner dan of gelijk moet zijn aan 1 µg/l.

Wat betreft de basiskwaliteitsnorm voor de totale hoeveelheid MAK's worden slechts drie overschrijdingen vastgesteld in de Zwarte Spierebeek en de Grote Spierebeek te Spiere-Helkijn (5,16 en 15,23 µg/l respectievelijk) en in de Zenne te Vilvoorde (2,2 µg/l). Wat betreft de individuele MAK's wordt ook alleen in meetpunten aan de gewestgrenzen de basiskwaliteitsnorm overschreden. Meer bepaald vindt men te hoge mediaanwaarden voor tolueen, xylenen (m+p), 1,2,4-trimethylbenzeen en 1,2-dichlooretheen (cis) in de Zwarte Spierebeek te Spiere-Helkijn en voor tolueen en 1,2,4-trimethylbenzeen in de Zenne te Vilvoorde. In vergelijking met 2000 komen dezelfde meetplaatsen naar voren op de Grote Spierebeek na, waar in 2001 geen normoverschrijding meer werd vastgesteld. Wat betreft de soorten stoffen, worden in de Zenne dezelfde stoffen aangetroffen als vorig jaar. In de Zwarte Spierebeek worden in 2001 minder overschrijdingen voor individuele MAK's (4 in plaats van 6); de overschrijdingen voor 3 alkylbenzenen vallen weg en een overschrijding voor 1,2-dichlooretheen (cis) wordt vastgesteld.

In uitvoering van de Europese richtlijnen ter zake, zijn voor hexachloorbenzeen, hexachloorbutadieen, 1,2 dichloorethaan, trichlooretheen (Tri), tetrachlooretheen (Per), trichloorbenzeen, trichloormethaan (chloroform) en tetrachloormethaan individuele normen opgenomen in de Vlaamse wetgeving. De toetswaarde is hierbij het gemiddelde van de meetreeks (zie bijlage 1). Net zoals vorig jaar worden voor geen van deze stoffen overschrijdingen vastgesteld.

Blijkbaar is de situatie voor vluchtige organische stoffen op een drietal meetplaatsen na bevredigend.

■ Fenolen

Fenolen zijn aromatische verbindingen met één of meerdere hydroxylgroepen rechtstreeks op de benzeenring gebonden. Oppervlaktewater kent een natuurlijke belasting met fenol die bestaat uit stoffen afkomstig van de biologische afbraak van plantenmateriaal in bodem en water. Fenolen van antropogene oorsprong zoals bijvoorbeeld degradatieproducten van organofosforpesticiden verhogen over het algemeen dit achtergrondniveau. Fenolverbindingen beïnvloeden de smaak en reuk van het water, kunnen een zure smaak geven aan eetbare aquatische diersoorten en werken toxisch in hogere concentraties. De reuk- of smaakgrens wordt bereikt bij concentraties van 0,01 tot 0,1 mg/l, terwijl de gechloreerde verbindingen gevormd tijdens de drinkwaterbereiding reeds bij enkele µg/l waargenomen worden.

Fenolverbindingen zijn in het algemeen reeds zeer lang gekend omwille van hun antimicrobiële activiteit. De alkylfenolen komen op diverse manieren in het oppervlaktewater terecht: als verbrandingsproduct, nevenproduct bij petroleumraffinage, solvent in diverse chemische processen, bij de kunststofproductie of als desinfectans. Creosootolie, geproduceerd uit koolteer en onder andere gebruikt als houtbeschermingsmiddel, bevat diverse methylfenolen (cresolen), dimethylfenolen (xylenolen) en ethylfenol. Fenol zelf wordt gebruikt bij de vervaardiging van spaanplaten, lijmen en harsen.

Wat betreft de chloorfenolen worden monochloorfenolen en dichloorfenolen vooral toegepast als basisproduct in de organische synthese. Soms komen een aantal isomeren ervan vrij als gevolg van verbrandings- of chloreringsprocessen (waterzuivering, papierindustrie). 4-Chloor-3-methylfenol vindt toepassing als kiemdodend middel en, net als diverse tri- en tetrachloorfenolen, ook als bewaarmiddel voor lijmen, gommen, inkten, textiel en leder. Pentachloorfenol werd gebruikt als herbicide, algicide, fungicide, molluscicide en als houtbeschermingsmiddel. Sinds 1986 werd het gebruik ervan beperkt tot fungicide en bactericide voor industriële houtimpregnatie. Vanaf 1990 werd ook hiervoor geen erkenning meer gegeven. Sommige tri- en tetrachloorfenolen zijn afbraakproducten of nevenproducten van pentachloorfenol.

Sinds het najaar 2001 worden de fenolen in oppervlaktewater routinematig door de VMM geanalyseerd. Hierbij worden zowel gezocht naar gechloreerde fenolen als naar (korte keten) alkylfenolen. Er werden in totaal 25 fenolverbindingen bepaald waaronder fenol zelf, 13 alkylfenolen en 10 chloorfenolen. Het meetnet voor de fenolen werd in het najaar 2001 opgestart en bestond uit 23 meetplaatsen die 2 tot 4 keer bemonsterd werden.

Van de 25 fenolen worden er 10 fenolen in meer dan 5% van de metingen aangetroffen. Fenol (94%), de monomethylfenolen (38-67%), de dimethylfenolen (12-68%) en de ethylfenolen (12-24%) worden regelmatig teruggevonden. Pentachloorfenol (3%) en de chloorfenolen (0-7%) komen minder frequent voor. Vergelijking met de meetresultaten van vorig jaar is moeilijk omdat in 2001 enkel in het najaar bemonsterd werd en dit op slechts 23 meetplaatsen, terwijl er in de loop van 2000 een verkennend onderzoek uitgevoerd werd op 53 meetplaatsen.

■ *Toetsing van de fenolmetingen aan de basiskwaliteitsnorm
(en andere referentiewaarden)*

Basiskwaliteitsnormen

Vlaamse Reguleerder van de Watermarkt (Vlaamse Reguleerder van de Watermarkt) vermeldt een aantal basiskwaliteitsnormen voor oppervlaktewater met betrekking tot fenolen:

Parameter	Basiskwaliteitsnorm	
Gechloreerde fenolen	Individuele mediaan	≤ 50 ng/l
Pentachloorfenol (PCP)	Gemiddelde	≤ 2 µg/l
Met waterdamp vluchtige fenolen	Mediaan	≤ 5 µg/l
Totale fenolen	Absoluut	< 40 µg/l

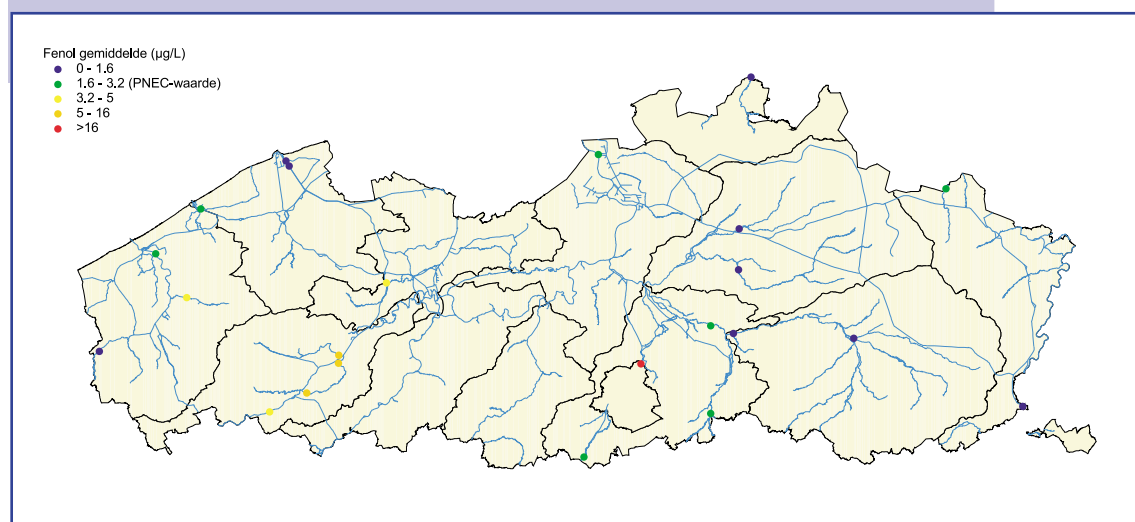
De normen "met waterdamp vluchtige fenolen" en "totale fenolen" hebben betrekking op enigszins voorbijgestreefde groepsparameters die met een zeer specifieke analysemethode (kleurreactie) worden bepaald en die niet in deze meetcampagne werd gebruikt.

In tegenstelling tot 2000 is de detectielimiet in 2001 wel voldoende laag om een toetsing aan de basiskwaliteitsnorm uit te voeren. Bij deze toetsing dient men echter niet uit het oog te verliezen dat enkel in het najaar bemonsterd werd en dat soms slechts 2 metingen beschikbaar waren waardoor deze enkel een indicatieve waarde hebben. Wat betreft pentachloorfenol is bij geen enkele meting de waarde van 2 µg/l overschreden waardoor in alle meetpunten ruim voldaan is aan deze norm. Voor 3 van de 10 individuele chloorfenolen zijn er overschrijdingen in de Zenne te Vilvoorde en voor 2 individuele chloorfenolen in de Beneden-Nete in Heist-op-den-Berg.

Andere referentiewaarden

Voor fenol en de monomethylfenolen zijn er momenteel nog geen basiskwaliteitsnormen beschikbaar. Toch is het ook voor deze stoffen interessant om de gevonden concentraties te proberen vergelijken met een relevante referentiewaarde. Hiervoor kan uitgegaan worden van de Predicted No Effect Concentrations (PNEC) zoals gerapporteerd in het kader van de COMMPS procedure (Combined Monitoring-based and Modelling-based Priority Setting) die gehanteerd wordt door de Europese Commissie. Deze procedure dient als basis voor het vaststellen van de bijlage X van de Europese Kaderrichtlijn Water. Om met deze waarden te vergelijken werden de gemiddeldes van de meetwaarden voor deze parameters berekend.

Voor fenol wordt de PNEC-waarden (3,2 µg/l) in 7 meetpunten overschreden (zie kaart hieronder). Voor 2-methyl-fenol overschrijdt het gemiddelde de PNEC-waarde bij 2 meetplaatsen, voor 3-methyl-fenol op 1 meetplaats en voor 4-methyl-fenol nergens. Hier geldt opnieuw de opmerking dat slechts 4 metingen in de loop van het najaar werden uitgevoerd.



Algemeen kan op basis van de beperkte gegevens gesteld worden dat de toestand voor de fenolen relatief bevredigend is. De overschrijdingen voor de chloorfenolen zijn gelokaliseerd op 2 meetplaatsen waarvan 1 op een gewestgrensoverschrijdende waterloop; voor pentachloorfenol wordt geen enkele overschrijding vastgesteld en voor de alkylfenolen 3 overschrijdingen waarvan 1 opnieuw op een gewestoverschrijdende waterloop is. Voor fenol verschilt het beeld van 2001 van dat van 2000, er werden 7 overschrijdingen (ongeveer 1/3 van de meetplaatsen) vastgesteld ten opzichte van 4 in 2000. De overschrijdingen blijken duidelijk gelokaliseerd in de regio Harelbeke-Waregem-Wielsbeke waar meerdere bedrijven voor de productie van spaanplaten zijn gevestigd.

Andere milieugevaarlijke stoffen

In 2001 werd een bijzondere meetcampagne opgezet om de aanwezigheid van een aantal milieugevaarlijke stoffen, beschreven in de Europese richtlijn 76/464 in het oppervlaktewater, te evalueren. De monsters werden geanalyseerd door KIWA Water Research in Nederland. Het geanalyseerde pakket gevaarlijke stoffen kan opgesplitst worden in de volgende groepen: chlooranilines, benzidines, chloortoluiden, dichlooranilines, chloornaftalenen, chloornitrotoluenen, dichloornitrobenzenen en aantal andere gevaarlijke stoffen zoals bijvoorbeeld diethylamine.

De evaluatie van de meetresultaten kan kort samengevat worden: detectie is eerder uitzonderlijk.

Het merendeel van de detecties (met uitzondering van het bestrijdingsmiddel foxim) en van de overschrijdingen (indien de PNEC-waarden en ontwerpnormen strikt als absoluut worden geïnterpreteerd) bevinden zich op grenspunten (gewestgrensoverschrijdende input in Vlaams oppervlaktewater) en beperken zich tot eenmalig te hoge waarden.

De volgende lijst geeft alle meetpunten waar voor bepaalde stoffen overschrijdingen werden vastgesteld.

Zwarte Spierebeek te Spiere-Helkijn:

3,4-dichlooraniline; diethylamine; dimethylamine; monochloorazijnzuur;
tri-n-butylfosfaat en bifenyl

Grote Spierebeek te Spiere-Helkijn: 3-chlooraniline; 4-chlooraniline;
diethylamine; dimethylamine; trichloorfon

Zenne te Vilvoorde: dimethylamine

Rechtgetrokken Dender, Dendermonde: 3,4-dichlooraniline

Mandel - Stuk Rechtgetrokken Leie, Dentergem: 3,4-dichlooraniline

Naast de stoffen waarvan de opsporing gevraagd werd, is door het analyserend labo van KIWA ook gekeken naar eventuele andere organische microverontreinigingen die in de chromatogrammen naar voor kwamen maar die daarom niet (expliciet) in de EU-RL 76/464 en dochterrichtlijnen worden vermeld. Diverse organische stoffen, in ecotoxicologisch opzicht daarom niet altijd de meest gevaarlijke, blijken in (geschatte) concentraties van meer dan 10 µg/l in het oppervlaktewater voor te komen. Dit komt, op enkele uitzonderingen na, bijna steeds voor op reeds geruime tijd als "black points" bekende meetpunten zoals de Grote en de Zwarte Spierebeek te Spiere-Helkijn en de Zenne te Vilvoorde. Op deze meetplaatsen worden meermaals tolueen, benzeenazijnzuur en tetrachlooretheen teruggevonden in concentraties variërende van enkele µg/l tot 200 µg/l!

Een aantal van deze stoffen worden reeds één of meerdere jaren routinematig door VMM bepaald. De resultaten voor deze stoffen bevestigen het beeld dat in de jaarverslagen water gepubliceerd door VMM van de laatste jaren werd geschetst van deze probleempunten aan de gewestgrenzen.

Diverse andere stoffen werden aangetroffen waarvan de structuur niet eenduidig kon worden vastgesteld maar wel kon aangegeven worden tot welke chemische groep ze behoorden. De meeste van deze stoffen werden in de reeds vermelde gewestgrenspunten teruggevonden, namelijk de Zwarte Spierebeek (745000); de Grote Spierebeek (744000) en de Zenne in Vilvoorde (342000).

Zo werden alifatische koolwaterstoffen, zuurstof bevattende koolwaterstoffen (wellicht ethers en alcoholen), aromatische stikstofverbindingen (Grote Spierebeek, Dijle: 215000) en alifatische carbonzuren (Zwarte Spierebeek en Grote Spierebeek) teruggevonden.

Deze extra gegevens die uit de analyses naar voor komen zullen, na een evaluatie op hun milieubezwaarlijkheid, worden aangewend om het VMM-meetpakket aan gevaarlijke stoffen in oppervlaktewater voor de volgende jaren te helpen bijsturen.

2.2.2.5 Biologische waterkwaliteit

Een evaluatie van de biologische waterkwaliteit wordt gemaakt aan de hand van de bepaling van de Belgische Biotische Index (BBI) (zie 2.1.2).

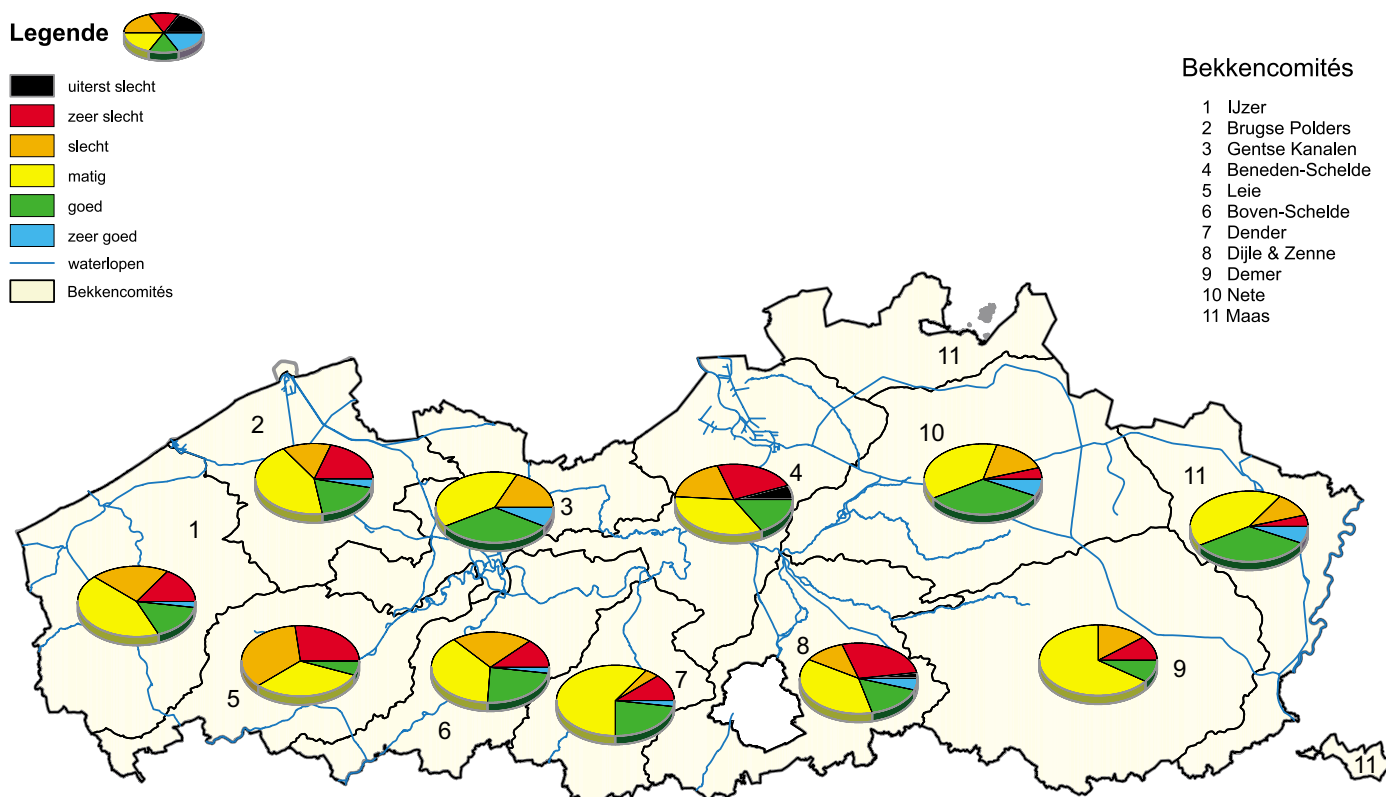
Op de kaart "Biologische waterkwaliteit in Vlaanderen" wordt de recentste bepaling van de BBI in de periode 1998-2001 door een kleurencode weergegeven. De evaluatie van de biologische waterkwaliteit in 2001 wordt weergegeven in bijlage 3.

Tijdens de meetcampagne 2001 werd de BBI op 918 meetplaatsen bepaald. Ruim 4 op 10 van de meetplaatsen (44%) heeft een matige biologische kwaliteit (BBI 5 en 6), terwijl één zesde (18%) een slechte biologische kwaliteit heeft. Circa 13% van de meetplaatsen heeft een zeer slechte tot uiterst slechte biologische kwaliteit.

25% van de meetplaatsen behoort tot de kwaliteitsklassen goed of zeer goed en voldoet hiermee aan de Vlaamse basiskwaliteitsnorm ($BBI \geq 7$). Het vergelijken van deze percentages met percentages van vorige jaren is slechts indicatief aangezien het niet steeds over dezelfde meetplaatsen gaat. Om een vergelijking te kunnen maken met vorige jaren dienen enkel de meermaals bemonsterde meetplaatsen vergeleken te worden (zie verder).

Op kaart 2.10 wordt de procentuele verdeling van de kwaliteitsklassen per bekken weergegeven. Het Netebekken bezit het hoogste percentage meetplaatsen die voldoen aan de norm (46%). Ook de bekken van de Boven-Schelde, de Gentse kanalen en de Maas scoren beter dan gemiddeld (26 à 39%). In het Leiebekken voldoet de biologische waterkwaliteit slechts op 1 op 20 plaatsen aan de norm.

Kaart 2.10 Biologische waterkwaliteit 2001: verdeling waterkwaliteitsklassen op basis van de Belgische Biotische Index (BBI)



In de periode 1989-2001 werden 786 van de 918 in 2001 onderzochte meetplaatsen meermaals op de biologische waterkwaliteit onderzocht. Rekening houdend met het feit dat het resultaat mee kan bepaald worden door seizoensinvloeden en beperkingen eigen aan de methode, wordt een verschil van 1 BBI-eenheid als niet betekenisvol beschouwd.

De vergelijking van de BBI 2001 met de eerste bepaling sinds 1989 toont aan dat de biologische waterkwaliteit op 53% van de meetplaatsen niet of niet noemenswaardig is gewijzigd. Bij 40% van de meetplaatsen wordt een verbetering vastgesteld, terwijl 6% in kwaliteit achteruit ging.

De vergelijking van de BBI 2001 met de BBI 2000 voor de 406 meetplaatsen waarvoor in beide jaren de biologische waterkwaliteit werd bepaald, toont aan dat de biologische waterkwaliteit op 80% van de meetplaatsen niet of niet noemenswaardig is gewijzigd. Op 5% van de meetplaatsen wordt een verbetering vastgesteld, terwijl 14,5% in kwaliteit achteruit ging.

De biologische kwaliteit is merkwaardig stabiel, zeker in vergelijking met de evolutie van de zuurstofhuishouding (zie 2.2.2.1 – tabel 2.5).

De biologische kwaliteit wordt immers ook sterk mede bepaald door de fysische biotoopkenmerken, nl. de structuurkenmerken van een oppervlaktewater en de chemische kwaliteit van het sediment (waterbodem). Het wegnemen ('saneren') van verontreinigingsbronnen is op zich wel een noodzakelijk maar vaak geen voldoende voorwaarde voor een ecologisch herstel van een waterloop.

Ook de versnippering van goede aquatische biotopen vormt wellicht een belemmering voor de migratie van gevoelige, ecologisch waardevolle waterbewoners, zodat herkolonisatie maar langzaam optreedt.

2.2.2.6 Bacteriologische kwaliteit

De parameters die werden onderzocht zijn 'totale coliformen', 'fecale coliformen' en 'fecale streptokokken'. De laatste twee bacteriegroepen wijzen op fecale besmetting (van dierlijke of menselijke oorsprong) van het water. De aanwezigheid van *Salmonella*-bacteriën werd gemeten wanneer er aanwijzingen waren voor een slechte waterkwaliteit.

De resultaten van de bemonsteringen in badseizoen 2001 worden in onderstaande tekst samengevat.

■ *Kustbadzones:*

De 39 badzones aan de kust (vastgelegd in het Koninklijk Besluit van 30/07/'87 – lijst te raadplegen op de VMM-website www.vmm.be) werden wekelijks tot twee maal in de week (15 mei – 15 september) bemonsterd van 1 april tot 30 september 2001. Het gemiddeld aantal monsters van het strandwater in deze periode bedroeg 41,6 per meetplaats.

Alle onderzochte kustmeetplaatsen voldeden in het badseizoen 2001 aan de imperatieve normen (I) voor het totaalgehalte aan coliforme bacteriën (10.000 per 100 ml – 95-percentielwaarde) en voor het gehalte aan fecale coliforme bacteriën (2000 per 100 ml – 95-percentielwaarde).

Alle onderzochte kustmeetplaatsen voldeden ook aan de Vlaamse toets voor fecale streptokokken (400 per 100 ml – 95-percentielwaarde). (Omdat er in de

Europese richtlijn en VLAREM II geen imperatieve of grenswaarde opgenomen werd, is tussen de Gezondheidsinspectie en VMM een afspraak gemaakt inzake de beoordeling van deze parameter).

In 7 badzones werden gedurende het badseizoen één of meerdere tellingen verricht voor *Salmonella*. Volgens de imperatieve norm mag er geen *Salmonella* aantoonbaar zijn. Bij 2 badzones werd de aanwezigheid van *Salmonella* aangetoond. Bij de badzone Nieuwpoort-bad werd vier maal op de zeven metingen *Salmonella* aangetoond, in Wenduine-centrum twee maal op de twee metingen.

Wanneer de resultaten 2001 getoetst worden aan de richtnormen, blijkt dat een groot deel van de kustbadzones ook hieraan voldeed:

31 meetplaatsen (79,5%) voldeden aan de richtwaarde (G) voor het totaalgehalte colibacteriën (500 / 100 ml – 80-percentielwaarde)

12 meetplaatsen (30,8%) voldeden steeds aan de richtwaarde (G) voor fecale colibacteriën (100 / 100 ml – 80-percentielwaarde)

De toetsing aan de richtwaarde (G) voor fecale streptokokken (100 / 100 ml – 90-percentielwaarde) toont aan dat alle badzones conform zijn in 2001, dit is een opmerkelijke verbetering ten opzichte van 2000 waar 8% nog niet conform de richtlijn was.

De meetresultaten voor de fysisch-chemische parameters voldeden aan de milieu-kwaliteitsnormen voor zwemwater.

Algemeen kan gesteld worden dat de waterkwaliteit van de badzones aan de kust in 2001 zeer goed was.

Tabel 2.10 Globale resultaten kustwater van de laatste zeven jaren

Vlaams gewest - Kustwater	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Microbiologische parameters	Aantal overschrijdingen van (percentiel)normen						
Totaalgehalte coli – (I) – 95%	1/39	0/39	0/39	1/39	0/39	0/39	0/39
Fecale coli – (I) – 95%	1/39	1/39	0/39	3/39	0/39	0/39	0/39
Fecale strepto – (G) – 90%	16/39	13/39	9/39	2/39	5/39	3/39	0/39
Salmonella's – 100%	33/39	12/39	6/18	5/15	3/18	5/18	2/7

De vergelijking van de toetsingen aan de imperatieve normen (I) voor totale en fecale colibacteriën toont aan dat in 2001, net als in 1999 en 2000, voor alle badzones voldaan werd aan de imperatieve normen.

De toetsing aan de richtwaarde (G) voor fecale streptokokken toont aan dat er in 2001 een opmerkelijke verbetering waar te nemen was tegenover 2000 (alle badzones conform in 2001 tegenover 8% niet conform in 2000).

Het resultaat van de aanwezigheid van *Salmonella* in het kustwater is gunstiger in 2001 in vergelijking met 2000. De betere waterkwaliteit had het gunstig gevolg dat er minder noodzaak was tot het meten van *Salmonella*, met name slechts op 7 meetplaatsen. Op twee van deze zeven meetplaatsen werd *Salmonella* aangetoond. In 2000 werden nog 18 meetplaatsen onderzocht, waarvan op vijf *Salmonella* werd aangetroffen.

Algemeen kan gesteld worden dat het behaalde kwaliteitsniveau in de periode 1998-2001 duidelijk hoger ligt in vergelijking met de voorgaande periode.

■ *Badzones in zoet water:*

In 2001 werd de bacteriologische waterkwaliteit onderzocht van 104 open zwem- en recreatiewateren (vastgelegd bij Besl. Vlaamse regering van 8/12/98 – lijst te raadplegen op de VMM-website www.vmm.be), waaronder de 33 oppervlaktewateren die de wettelijke bestemming zwemwater kregen. De normen waaraan de kwaliteit van deze oppervlaktewateren dient te voldoen, zijn vermeld in het Besluit van de Vlaamse Regering houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne (Vlarem II, 1 juni 1995) en staan vermeld in bijlage 1.

De 104 openlucht zwem- en recreatiewateren werden twee maal in de maanden mei, juni, juli en augustus en één maal in de maand september bemonsterd in badseizoen 2001. Het gemiddeld aantal monsters dat in deze wateren werd genomen in deze periode bedroeg 9 per meetplaats.

Voor 1 meetplaats werd de imperatieve 95-percentielwaarde voor totale coliformen (10.000 / 100 ml) overschreden. Het gaat om het 'Vijverhof' in Wevelgem, waar er één overschrijding op 10 metingen werd vastgesteld.

Voor 12 van de 104 meetplaatsen werd de imperatieve 95-percentielwaarde voor fecale coliformen (2000 / 100 ml) overschreden.

Een aantal van deze overschrijdingen werd vastgesteld op plaatsen waar aan waterrecreatie wordt gedaan, maar waar niet of weinig wordt gezwommen, zoals bijvoorbeeld de Schelde, de Moervaart en de Durme.

In de 'Boerekreek' te Sint-Laureins werden overschrijdingen voor fecale coliformen vastgesteld op 23/7/2001 en op 8/8/2001, in 'Het Donkmeer' te Berlare op 25/07/2001 en op 7/8/2001. In beide gevallen bleek het resultaat van de 'verscherpte controle' opnieuw conform de imperatieve norm, maar de daaropvolgende routine controle gaf voor een tweede maal een te hoge waarde aan.

De 4 meetplaatsen in de Schelde geven meerdere overschrijdingen voor de imperatieve norm voor fecale coliformen: uit alle metingen blijkt een constante verontreiniging. Op 3 meetplaatsen in de Schelde werd een permanent zwemverbod uitgevaardigd omdat de verscherpte controlemetingen, volgend op de routine-metingen, blijvende overschrijdingen aangaven.

De Moervaart te Sinaai (VMM 40500) geeft een beeld van een permanente verontreiniging, de meetplaats te Lokeren (VMM 42800) overschrijdt slechts één maal de imperatieve norm bij een meting in juli.

In de Rauwse Meren te Mol werd één overschrijding vastgesteld. Bij de daaropvolgende verscherpte controle bleek het water een aanvaardbare kwaliteit te hebben. De recreatievijver Hazewinkel in Willebroek telde drie overschrijdingen van de imperatieve norm voor fecale coliformen. De recreatievijver Durmen te Merendree (VMM 748900) geeft twee overschrijdingen, bij de verscherpte controle werd de imperatieve norm niet meer overschreden. Bij de meetplaats in de Spuikom te Oostende (VMM 770005) werd in september een overschrijding van de imperatieve norm vastgesteld. De daaropvolgende verscherpte controle gaf opnieuw een overschrijding aan.

In 10 van de 104 onderzochte meetplaatsen werd de Vlaamse imperatieve norm voor fecale streptokokken (400 per 100 ml – 95-percentielwaarde) overschreden. Drie van deze meetplaatsen situeren zich in rivieren (Moervaart, Schelde).

Op volgende meetplaatsen werd telkens één overschrijding vastgesteld: 'De Boerekreek' te Sint-Laureins, Hazewinkel te Willebroek, het Familiestrand te Postel, de Rauwse Meren te Mol, Vosselare put (Oude Leie) te Deinze, de Elegenvijver te Mechelen en het Klein Strand te Jabbeke.

Wanneer de bacteriologische waterkwaliteit daalde, werd de aanwezigheid van Salmonella in het water nagegaan. Dat gebeurde op 18 meetplaatsen. Op één van deze plaatsen werd Salmonella aangetroffen, met name in de Schelde te Avelgem (VMM 176000).

Wanneer de resultaten 2001 getoetst worden aan de richtnormen, geeft dit volgende resultaten voor badseizoen 2001:

68 meetplaatsen (65%) voldeden aan de richtwaarde (G) voor het totaalgehalte colibacteriën (500 /100ml – 80-percentielwaarde)

49 meetplaatsen (47%) voldeden steeds aan de richtwaarde (G) voor fecale colibacteriën (100 /100ml – 80-percentielwaarde)

82 meetplaatsen (79%) voldeden aan de richtwaarde (G) voor fecale streptokokken (100 /100ml – 90-percentielwaarde)

Bij de fysisch-chemische waarnemingen in badzones in zoet water lieten opgeloste zuurstof, doorzichtigheid, zuurgraad en kleur de meeste overschrijdingen van de norm noteren (b.v. de norm voor zuurtegraad (pH) werd in 36 van de 104 zwem- en recreatiewaters overschreden). Dit is meestal het gevolg van een hoge graad van eutrofiëring (massale ontwikkeling van microscopische wieren – cfr. 2.2.2.1), wat weliswaar geen direct gevolg heeft voor de menselijke gezondheid, maar wat wel de algemene veiligheid van de zwemplaats vermindert omdat het doorzicht dermate kan afnemen dat de bodem niet meer te zien is en eventuele obstakels onder water niet meer waargenomen kunnen worden.

Tabel 2.11 Globale resultaten binnenwateren van de laatste vijf jaren

Vlaams Gewest - Binnenwateren	1997	1998	1999	2000	2001
Parameters	Aantal overschrijdingen van (percentiel)normen				
Microbiologische					
Totaalgehalte colibacteriën (I) – 95%	23/112	13/115	5/107	8/103	1/104
Fecale colibacteriën (I) – 95%	18/112	17/115	13/107	20/103	12/104
Fecale streptokokken(G) – 90%				45/103	22/104
Salmonella's – 100%	11/91	6/33	1/47	6/35	1/18
Fysisch-chemische					
pH (I) – 95%			42/107	51/103	36/104

Algemeen kan gesteld worden dat het aantal overschrijdingen van de imperatieve 95-percentielwaarde (I) voor totale colibacteriën in 2001 net als in 2000 en 1999 verminderd is tegenover de twee voorafgaande jaren.

Het aantal overschrijdingen van de imperatieve norm (I) voor fecale coliformen is in 2001 teruggevallen naar het niveau van 1999.

Het aantal overschrijdingen van de Vlaamse imperatieve toets voor fecale streptokokken van 400 per 100 ml (95-percentiel), ligt in 2001 lager dan in 2000 (10/104 of 10% van de bemonsterde locaties, tgo. 18/103 of 17% in 2000).

Op 21% (22/104) van de bemonsterde locaties werd in badseizoen 2001 de richtwaarde (G) (100/100 ml) voor fecale streptokokken overschreden.

Wanneer de periode 1997 – 2001 globaal bekeken wordt, blijkt dat er een duidelijke verbetering optreedt van de bacteriologische waterkwaliteit in het binnenlands zwem- en recreatiewater. Er dient wel opgemerkt te worden dat vooral meetplaatsen waarin doorgaans weinig of niet gezwommen wordt de cijfers ongunstig blijven beïnvloeden.

■ *Vlaamse bacteriologische zwemwaterkwaliteit in Europees perspectief:*

Volgens de Europese richtlijn 76/160/EEG, die geïmplementeerd is in Vlarem II, wordt de kwaliteit van het zwemwater verzekerd door op regelmatige tijdstippen naast een aantal fysisch-chemische ook microbiologische parameters te bepalen van de badzones en vervolgens de kwaliteit in overeenstemming te brengen met de in de richtlijn vastgestelde grenswaarden.

In dit kader rapporteert de VMM jaarlijks aan de Europese Commissie over de 39 kustbadzones en over een 39 zwemwaters van de 104 Vlaamse binnenlandse zwem- en recreatiezones.

Uit het rapport van de Europese Commissie over badseizoen 2001 blijkt dat de Vlaamse kustwaterkwaliteit, net als in 1999 en 2000, in alle badzones aan de kust voor 100% aan de imperatieve waarden voldoet. Dit is het beste resultaat van de vijftien vermelde Europese landen, waar gemiddeld 95,8% van de onderzochte kustbadzones aan deze normen voldoet. Het percentage van de meetplaatsen waar aan de richtwaarden (na te streven waarden) werd voldaan stijgt in 2001 naar 30,8%. Dit is een verdubbeling tegenover de drie voorgaande jaren maar blijft in vergelijking met de andere Europese lidstaten een abnormaal laag resultaat. Gemiddeld voldoen namelijk 86,7% van alle gemeten Europese kustzones aan de richtwaarde.

Wat betreft de badzones in zoet water, rapporteerde de Europese Commissie van 1998 tot 2001 over een totaal van 50 tot 55 Belgische binnenlandse zwemzones waarbij er een 39-tal in Vlaanderen gelegen zijn. Op basis van het EC-rapport over badseizoen 2001 blijkt dat er sinds 1998 een daling is in het aantal Belgische binnenlandse zwemplaatsen dat aan de imperatieve bacteriologische normen voldoet (van 96,4% over 92,3% in 1999 naar 90,2% in 2000 en 90,0% in 2001). Hiermee komt België op een elfde plaats terecht op een totaal van vijftien Europese landen. Het percentage van de binnenlandse badzones (inclusief de Waalse open zwem- en recreatiewaters) waarin aan de richtnormen werd voldaan daalde sterk tussen 1998 en 2000 (van 63,6% over 51,9% in 1999 naar 43,1%) en stijgt in 2001 opnieuw naar een niveau van 52,0%. Hiermee belandt België eveneens op de elfde plaats op een totaal van vijftien landen.

2.2.2.7 Toetsing aan de basiskwaliteitsnormen

Onder 2.2.2.1 wordt per besproken parameter onder meer de toets aan de norm (zie bijlage 1) uitgevoerd. Hieronder worden deze toetsresultaten overzichtelijk

gebundeld weergegeven voor de macro-parameters en de (zware) metalen. Met uitzondering van de parameters temperatuur, zuurtegraad, opgeloste zuurstof en biotische index, wordt een oppervlaktewater geacht te voldoen aan de grenswaarde indien 90% van de metingen binnen één kalenderjaar voldoen aan de grenswaarde (milieukwaliteitsnorm). Voor de 10% monsters die niet conform zijn, mag de kwaliteit niet meer dan 50% afwijken van de grenswaarde. De norm voor temperatuur, zuurtegraad, opgeloste zuurstof en biotische index is een 100%-norm.

Tabel 2.12 Overzicht van de toetsing aan de basiskwaliteitsnorm voor de voornaamste fysisch-chemische parameters – percentage meetplaatsen waar de waterkwaliteit niet conform is

Parameter	Symbool	Aantal meet- plaatsen	2001	2000	1999	1998	1997
			%	%	%	%	%
Temperatuur	T	1426	5	0	1	1	0
Zuurtegraad	pH	1433	15	18	26	38	29
Opgeloste zuurstof	O ₂	1574	74	61	72	72	70
Geleidbaarheid*	EC 20	1497	31	24	44	46	54
Chloride*	Cl ⁻	1054	20	12	19	15	19
Sulfaat*	SO ₄ ⁼	27	7	0	8	14	16
Zwevende stoffen	ZS	1036	61	53	62	47	53
Biochemisch zuurstofverbruik	BZV5	896	59	49	73	71	83
Chemisch zuurstofverbruik	CZV	870	90	88	96	95	92
Totaal fosfor	P t	1054	99	67	92	90	87
Totaal orthofosfaat	oPO ₄ ---	727	77	89	93	92	89
Kjeldahl-stikstof	KjN	1100	44	36	59	67	65
Ammonium	NH ₄ ⁺	1140	63	56	73	66	74
Nitraat	NO ₃ ⁻	1259	27	28	30	37	29
Arseen (totaal)	As t	712	1	1	19	12	#
Barium (totaal)	Ba t	710	0	1	8	#	#
Cadmium (totaal)	Cd t	773	5	5	5	8	34
Chroom (totaal)	Cr t	713	3	3	6	6	4
IJzer (opgelost)	Fe o	82	66	24	94	#	#
Koper (totaal)	Cu t	783	6	3	6	7	5
Kwik (totaal)	Hg t	90	1	2	0	3	#
Lood (totaal)	Pb t	712	4	3	8	6	4
Mangaan (opgelost)	Mn o	82	62	55	76	#	#
Selenium (totaal)	Se t	712	1	1	#	#	#
Nikkel (totaal)	Ni t	711	4	3	6	3	5
Zink (totaal)	Zn t	785	14	11	20	17	14

* De meetresultaten met betrekking tot meetplaatsen gelegen in brak water worden niet getoetst aan de basiskwaliteitsnorm voor de parameters sulfaten, chloriden en geleidbaarheid

Geen of onvoldoende meetpunten

De basiskwaliteit wordt slechts bereikt op een meetplaats als tegelijk voldaan is aan de norm voor elk der gemeten parameters. Gezien het complementair karakter van de fysisch-chemische en de biologische kwaliteitsbepaling, wordt het al dan niet respecteren van de normen afzonderlijk onderzocht.

■ *Fysisch-chemische kwaliteit*

In 2001 is in vergelijking met 2000 het aandeel meetplaatsen waar de norm niet gehaald wordt voor vele parameters iets groter of is de situatie gelijkaardig (bv. zware metalen).

Er is echter geen volledige vergelijkbaarheid tussen opeenvolgende jaren, omdat de verzameling meetpunten waarover de evaluatie gemaakt werd niet elk jaar identiek is.

Uit tabel 2.12 blijkt dat vooral de zuurstofhuishouding (parameters biochemisch en chemisch zuurstofverbruik, opgeloste zuurstof) en de nutriënten (vooral fosfaat) zeer slecht scoren.

Als alle parameters samen beschouwd worden, leidt dit tot de conclusie dat er geen meetplaatsen voldoen aan de gecombineerde basiskwaliteitsnormen. Dit gegeven illustreert duidelijk het feit dat ondanks de gunstige evolutie voor de meeste parameters in het afgelopen decennium (zie hier hoger en ook deel 2.2.2.1), er in Vlaanderen nagenoeg geen oppervlaktewater te vinden is waar de fysisch-chemische waterkwaliteit in al haar aspecten goed is.

■ *Biologische kwaliteit*

Toetsing aan de basiskwaliteitsnorm voor de Belgische Biotische Index (BBI ≥ 7) toont aan dat de biologische waterkwaliteit – zoals in 2000 - op **25%** van de meetplaatsen voldoet aan de norm (in 1999 was dit 23% ; in 1997 en 1998 nog 17%).

Ook hier is er echter geen volledige vergelijkbaarheid tussen opeenvolgende jaren, omdat de verzameling meetpunten waarover de evaluatie gemaakt werd, niet elk jaar identiek is.

Voor 4 op 10 meetpunten die ook reeds voor 2001 één of meerdere keren onderzocht werden, is in de periode 1989 – 2001 een verbetering van de biologische waterkwaliteit vastgesteld.

2.3 *Waterkwaliteit per bekken*

In dit deel van het jaarrapport wordt de waterkwaliteit gebiedsgericht, namelijk voor elk van de 11 bekkencomités besproken.

2.3.1 BEKKEN VAN DE IJZER ■

Hydrografische situering

Het bekken van de IJzer omvat het Vlaams gedeelte van het hydrografisch bekken van de IJzer (met als belangrijkste zijwaterlopen: Heidebeek, Haringbeek, Poperingevaart, Kemmelbeek, Kanaal Ieper-IJzer, waarin Ieperlee en Martjesvaart uitmonden, en Handzamevaart) en de polders van de Franse grens tot Oostende. Deze polders worden doorkruist door een aantal kanalen (Kanaal Plassendale-Nieuwpoort, Kanaal Duinkerke-Veurne-Nieuwpoort, Lokanaal en Bergenvaart).

Een groot deel van het bekken van de IJzer is van belang voor drinkwaterproductie.

Algemene bespreking van de waterkwaliteit

De IJzer (909400 – 917000), met bestemming 'viswater', is nog steeds matig verontreinigd en voldoet niet aan de milieunormen voor nitriet, ammonium en zwevende stoffen. De volledige loop van de IJzer vertoont ook overschrijdingen voor nitraten en fosfaten.

Ter hoogte van de Franse grens (917000) is de biologische kwaliteit matig. Dezelfde biologische kwaliteit wordt teruggevonden te Diksmuide (910900), opwaarts het innamepunt van het waterproductiecentrum Blankaart. Meer stroomafwaarts, ter hoogte van de Dodengang te Diksmuide (910510), is de kwaliteit zeer slecht. Deze lage BBI is vermoedelijk te wijten aan net uitgevoerde baggerwerken nabij de meetplaats. Bij de monding in de Ganzenpoot te Nieuwpoort (910000) heeft de IJzer een goede biologische kwaliteit.

De Heidebeek (990040-991000) is "matig verontreinigd" (PIO) en de biologische kwaliteit is slecht. Er worden overschrijdingen vastgesteld voor de parameters BZV, CZV, ortho- en totaal fosfaat, nitraten en zwevende stoffen. De lozing van het effluent van de RWZI Watou (990040) heeft slechts een zeer geringe impact op de waterkwaliteit.

De Haringebeek (988000-989000) wordt gekenmerkt door een zeer slechte kwaliteit, zowel biologisch als fysisch-chemisch. Deze beek wordt gekenmerkt door hoge CZV-, BZV-, ammonium- en fosfaatconcentraties. Een deel van deze vervuiling is afkomstig van het aardappelverwerkend bedrijf Eurofreez (988000- 989000).

De Poperingevaart – Vleterbeek (978000 – 981000), aangeduid als viswater, is "matig verontreinigd" en heeft een slechte tot matige biologische kwaliteit. Er worden overschrijdingen aan zwevende stoffen, zuurstof, CZV, nitraten, fosfaten en ammonium vastgesteld. Het effluent van de RWZI Poperinge zorgt voor een stijging van de laatste twee parameters.

De Boezingegracht (977000) voldoet evenmin aan de normen voor viswater. Er worden geregeld overschrijdingen voor de parameters ammonium, zwevende stoffen, zuurstof en fosfaat gemeten. Ook worden frequente overschrijdingen voor opgelost mangaan vastgesteld.

De waterkwaliteit van de Kemmelbeek en haar bovenloop (969000-972020) is "aanvaardbaar" tot "matig verontreinigd". Er worden te hoge concentraties aan orthofosfaten, BZV, CZV, nitraten, ammonium en zwevende stoffen gemeten. Een zijbeekje van de bovenloop van de Kemmelbeek (973074) te Westouter is "niet verontreinigd" en heeft een zeer goede biologische kwaliteit. De bovenloop van de Kemmelbeek (973073) wordt verontreinigd door de RWZI Westouter.

Het Kanaal Ieper-IJzer (942000 – 946000) is "matig verontreinigd" en het water voldoet er niet aan de viswaternormen. Er zijn normoverschrijdingen voor BZV, CZV, nitraten, fosfaten en zwevende stoffen (942000) vastgesteld.

De Ieperlee (947020) en de Martjesvaart (955000) hebben een matige kwaliteit. De Ieperlee wordt beïnvloed door de lozingen van de RWZI Ieper en het sojaverwerkend bedrijf Protein Technologies Int. Deze lozingen zorgen respectievelijk voor een stijging van de CZV- en de fosfaatconcentraties. Het bekken van de Martjesvaart

wordt negatief beïnvloed door o.a. het effluent van het zuivelbedrijf Belgomilk en de RWZI Zonnebeke.

Het Verwezen Kanaal Ieper-Komen (946600-946700) is eveneens matig verontreinigd. Er wordt nabij Hollebeke een goede biologische kwaliteit vastgesteld.

De waterkwaliteit in het bekken van de Handzamevaart varieert van “aanvaardbaar” tot “verontreinigd”. De Handzamevaart zelf en haar bovenlopen, de Krekelbeek en de Spanjaardbeek, worden voornamelijk gekenmerkt door een toestand van “matige verontreiniging” tot “verontreiniging” (917800-922000). De biologisch kwaliteit is slecht tot zeer slecht. De Koebeek (922000), die de bovenloop van de Handzamevaart vormt te Torhout, is “verontreinigd”. De verontreiniging wordt vermoedelijk grotendeels veroorzaakt door een overstort op de Torhoutse riolering. Aan de monding in de IJzer (917850) heeft de Handzamevaart te hoge concentraties aan CZV, BZV, de stikstofparameters en fosfor.

De Zarrenbeek (923000 – 926200) - inclusief de bovenloop, de Luikbeek - heeft een verontreinigde kwaliteit. Deze verontreiniging wordt veroorzaakt door de lozingen van het slachthuis Lavameat in een zijbeek (923930), en lozingen van de groente-verwerkende bedrijven Westfro en Dicogel, eveneens via een zijbeek. Als gevolg van een brand produceerde Dicogel niet in 2001, maar stond dit bedrijf wel in voor de zuivering van het afvalwater van een aardappelverwerkend bedrijf uit Heuveland. Bijkomend ontvangt de Zarrenbeek het effluent van de RWZI Staden en A.O.P. Cargill. Beide lozingen hebben slechts een geringe impact op de waterkwaliteit. Wat betreft de aanwezigheid van metalen in de Zarrenbeek wordt een eenmalige zware overschrijding gemeten voor opgelost zink (2550 µg/l).

Het Kanaal Nieuwpoort-Plassendale heeft nabij het sluizencomplex te Nieuwpoort (856500), een “aanvaardbare” kwaliteit. Er worden te hoge concentraties aan orthofosfaten gemeten en een occasionele overschrijding van de norm voor zwevende stoffen is vastgesteld.

De Lovaart of het Lokanaal heeft te Lo-Reninge (688000) een aanvaardbare kwaliteit. Er worden wel occasionele verhogingen van de concentraties aan nitraten en zwevende stoffen gemeten.

Het Kanaal Duinkerke-Veurne-Nieuwpoort (680000 – 683200) is globaal gezien “matig verontreinigd”. Dit kanaal ontvangt het effluent van de RWZI Wulpen. Deze lozing heeft slechts een geringe negatieve invloed op de waterkwaliteit.

Het Langgeleed (684000 – 686030) is “matig verontreinigd” tot “verontreinigd” en voldoet niet aan de viswaternormen.

Impact landbouw

Op 28 van de 41 meetplaatsen die bemonsterd worden in het kader van het Mestactieplan (MAP), werd minstens één maal een overschrijding van de drempelwaarde van 50 mgNO₃/l – wat overeenstemt met 11,3 mgN/l – gemeten in de periode juli 2001 – april 2002.

Wat betreft de basiskwaliteitsnormen voor organochloorpesticiden is de overschrijding voor lindaan in de Venepevaart te Diksmuide opmerkelijk.

In de Westsluisbeek te Alveringem worden naast bovenvermelde normoverschrijdingen ook hoge concentraties aan atrazine (gemiddelde 10,4 µg/l, piekwaarde 69

µg/l), isoproturon (gemiddelde 9,6 µg/l, piekwaarde 50 µg/l) en linuron (gemiddelde 14 µg/l, piekwaarde 100000 µg/l) vastgesteld. Verder wordt de basis-kwaliteitsnorm voor totaal hexachloorcyclohexaan (lindaan + isomere bijproducten) (gemiddelde van het totaal van de HCH isomeren ≤ 100 ng/l) ruim overschreden (435 ng/l). Een dergelijke verscheidenheid aan bestrijdingsmiddelen in de vermelde hoge concentraties valt niet te verklaren op basis van drift of afspoeling. Wellicht zijn hier zoals in 2000 herhaaldelijk sluiklozingen gebeurd.

Atrazine vormt in het gehele IJzerbekken een seizoensgebonden probleem, wat geïllustreerd wordt door het aantal gemeten piekwaarden. Van 36 piekwaarden boven 1 µg/l in heel Vlaanderen, zijn er 15 gemeten in het IJzerbekken. Het meest opvallend zijn de verhoogde waarden aan atrazine in de Peserbeek te Alveringem; en in de Venepevaart en de Handzamevaart te Diksmuide (gemiddelden en piekwaarden respectievelijk 1,8 µg/l, 7,1 µg/l; 1,5 µg/l en 4,5 µg/l; 1,1 µg/l en 10 µg/l).

Visbestandopnames

In de IJzer werden 18 vissoorten gevangen, waarvan de blankvoorn de meest frequent gevangen soort is, gevolgd door paling en riviergrondel. Qua biomassa is gibel de dominante soort. In 2001 behoort de IJzer tot de IBI-klasse 'matige kwaliteit'.



In het Kanaal Nieuwpoort-Plassendale werden 15 vissoorten gevangen, met blankvoorn en kolblei als meest voorkomende soorten. Qua biomassa zijn het vooral brasem en blankvoorn die dominant zijn.

In de Vladslovaart werden eveneens 15 vissoorten gevangen, met baars als meest frequent gevangen soort, gevolgd door gibel en blankvoorn. Qua biomassa is gibel duidelijk de dominante soort, gevolgd door blankvoorn.

Zowel het kanaal als de vaart worden gekenmerkt door een vrij eenzijdige visstand met weliswaar hoge densiteiten.

Bronnen:

- Van Thuyne, G. en Breine, J., 2001. *Visbestandopnames op de IJzer (2001). Werkdocument (september 2001) IBW.Wb.V.IR.2001.115*
- Van Thuyne, G. en Vrielynck, S. *Visbestandopnames op het Kanaal van Plassendale naar Nieuwpoort. (september 2001). Werkdocument in voorbereiding.*
- Van Thuyne, G. en Vrielynck, S. *Visbestandopnames op de Vladslovaart (oktober 2001). Werkdocument in voorbereiding.*

2.3.2. BEKKEN VAN DE BRUGSE POLDERS



Hydrografische situering

In het bekken van de Brugse Polders zijn de belangrijkste afvoerwegen voor oppervlaktewater het kanaal van Gent naar Oostende, het Afleidingskanaal van de Leie (Schipdonkkanaal) en het Leopoldkanaal.

De waterkwaliteit van de eerste twee kanalen wordt sterk beïnvloed door de Leie. Het westelijk deel van het Leopoldkanaal voert het water naar zee af van de landbouw- en poldergebieden vanaf het Meetjesland tot Knokke-Heist.

De Noordede, de Blankenbergse Vaart en het Lisseweegs Vaartje zijn belangrijke polderwaterlopen, die rechtstreeks naar de Noordzee afwateren.

Algemene bespreking van de waterkwaliteit

Het kanaal Gent-Oostende (770000 – 778000) kan globaal als “verontreinigd” beschouwd worden. Ter hoogte van Aalter (778000) worden te lage zuurstofconcentraties en geregeld normoverschrijdingen gemeten voor CZV, fosfaten en zwevende stoffen. Ter hoogte van Brugge (775000) wordt een achteruitgang ten opzichte van 2001 vastgesteld. Hier wordt het kanaal beïnvloed door de Rivierbeek (zie verder). Vooral in de zomerperiode worden lage zuurstofwaarden gemeten. Voor de monding in Oostende is het kanaal “matig verontreinigd”. De biologische kwaliteit blijft matig.

Het Kanaal Gent-Oostende ontvangt het effluent van de RWZI van Aalter en Oostende en van enkele bedrijven, waaronder Bekaert (Aalter), Proviron FC en Proviron Ftal (Oostende). Deze effluënten hebben geen merkbare impact op de waterkwaliteit van het kanaal.

De Rivierbeek (900000 – 900500) is nog steeds sterk vervuild. Er worden regelmatig extreem lage zuurstofwaarden en hoge stikstof- en fosfaatconcentraties gemeten. Deze vervuiling is een mogelijke verklaring voor de minder goede zuurstofhuishouding van het Kanaal Gent-Oostende nabij Brugge.

Enkele waterlopen uit het bekken van de Rivierbeek zijn eveneens vervuild zoals bijvoorbeeld de Kloosterbeek (906900), die het effluent van het bloedverwerkend bedrijf Veos ontvangt en gekenmerkt wordt door zeer hoge concentraties aan zwevende stoffen, CZV, BZV, fosfaat, stikstof en chloriden. De Jobeek (909000) ontvangt het effluent van het groenteverwerkend bedrijf Unifrost en de Hertsbergebeek (903000) ontving tot oktober 2001 het effluent van Lebbe G. Suikers. Deze lozingen hebben een merkbare negatieve invloed op de waterkwaliteit van de ontvangende waterlopen.

De Jabbeekse Beek (871000), met bestemming viswater, voldoet niet aan de milieukwaliteitsdoelstellingen. Er worden overschrijdingen van de normconcentraties voor ammonium, zuurstof, fosfaat en zwevende stoffen vastgesteld. Deze waterloop ontvangt het effluent van de RWZI Jabbeke. Dit effluent heeft een negatieve impact, zowel op de fysisch-chemische parameters als op de biologische kwaliteit.

De Noordede (865800) wordt te Bredene matig verontreinigd en is voornamelijk gekenmerkt door hoge fosfaatgehalten, verhoogde concentraties aan zwevende stoffen en zuurstofproblemen. De vervuiling is voor een belangrijk deel afkomstig van een overstort op de riolering van Bredene-Sas.

In het Afleidingskanaal van de Leie (765000-768300), ook het Schipdonkkanaal genoemd, is de biologische kwaliteit matig tot slecht. Op basis van de PIO is het kanaal als “matig verontreinigd” te bestempelen. Over het volledige verloop vertoont het kanaal te hoge concentraties aan orthofosfaten en CZV.

Het kanaal ontvangt het effluent van de waterzuiveringsinstallaties van Eeklo, Nevele en – via de Ede – van Maldegem. Deze effluënten hebben geen merkbare invloed op het kanaal.

Het Leopoldkanaal (6000 – 9000) is “matig verontreinigd”, met lage zuurstofconcentraties in de tweede helft van het jaar. Te Heist (6000) wordt de kwaliteit bijkomend gekenmerkt door quasi continue overschrijdingen voor de parameter orthofosfaten. Hier ontvangt het kanaal het effluent van de RWZI Heist, doch dit effluent heeft slechts een zeer geringe negatieve impact op de waterkwaliteit. De

biologische kwaliteit van het Leopoldkanaal is te Heist verbeterd ten opzichte van 2000. Te Sint-Laureins (9000) heeft het kanaal een goede biologische kwaliteit.

Het Zuidervaartje, dat te Damme zowel kan uitmonden in het Leopoldkanaal (gravitair) als in het Schipdonkkanaal (via een pompgemaal), vertoont een achteruitgang van de waterkwaliteit die vooral tot uiting komt door normoverschrijdingen voor ammonium en fosfaat. Vermoedelijk kan deze achteruitgang van het Zuidervaartje gekoppeld worden aan de frequente werking van een overstort te Oostkamp. Bijkomend wordt het Zuidervaartje te Brugge beïnvloed door de Kerkebeek (888500), waar eveneens een lichte achteruitgang wordt vastgesteld ten opzichte van 2000.

De fysisch-chemische en biologische kwaliteit van het Kanaal Brugge-Sluis, beter gekend als de Damse Vaart, verbetert nog steeds. Ter hoogte van Brugge (5000) wordt opnieuw een goede biologische kwaliteit vastgesteld, wat het resultaat van 2000 bevestigt. Aan de Nederlandse grens (1000) wordt voor het eerst in jaren een zeer goede kwaliteit (BBI = 9) genoteerd. Ondanks deze goede tot zeer goede kwaliteit voldoet de Damse Vaart niet aan alle strenge viswaternormen.

Het Boudewijnkanaal (816000), met de wettelijke bestemming viswater, is sterk brak. Hierdoor kan geen biotische index bepaald worden. Het kanaal is nog steeds “matig verontreinigd” als gevolg van een ongunstige zuurstofhuishouding: zowel zuurstofgebrek als zuurstofoververzadiging ten gevolge van de overmatige ontwikkeling van microscopische algen (wierbloei). Bijkomend voldoet het kanaal niet aan de viswaternorm voor ammonium. Verder worden frequente overschrijdingen van de basiskwaliteitsnormen voor opgelost koper gemeten.

Naast het effluent van de RWZI Brugge, ontvangt het Boudewijnkanaal het effluent van enkele bedrijven in de nabijheid van de RWZI.

Schelpdierwater

De Spuikom in Oostende is het enige oppervlaktewater in Vlaanderen dat de bestemming ‘schelpdierwater’ kreeg.

Gebaseerd op de PIO-index, is de Spuikom in 2001 als “matig verontreinigd” te bestempelen. Ondanks het feit dat de Spuikom traditioneel gekend is als rijk aan nutriënten, worden lage concentraties gemeten aan ammonium, nitraten en fosfaten. Af en toe worden echter wel verhoogde waarden voor zwevende stoffen vastgesteld. Opmerkelijk zijn de frequente overschrijdingen van de basis-kwaliteitsnormen voor opgelost koper in de Spuikom te Oostende.

Impact landbouw

In kader van het MAP-meetnet worden 26 meetplaatsen opgevolgd in het bekken van de Brugse Polders. Algemeen wordt een verbetering vastgesteld. In de periode juli 2001 – april 2002 wordt op 46% van de meetplaatsen van het MAP-meetnet minstens één overschrijding van de 50 mg/l nitraatdrempel – wat overeenstemt met een nitraatconcentratie van 11,3 mg N/l – vastgesteld.

2.3.3 BEKKEN VAN DE GENTSE KANALEN

Hydrografische beschrijving

Het bekken van de Gentse Kanalen vormt geen homogeen, natuurlijk stroomgebied. De belangrijkste afvoerweg voor overtollig oppervlaktewater is het Kanaal van Gent naar Terneuzen. Niet enkel het gebied gelegen binnen het bekken watert af via dit kanaal, maar ook een deel van het Boven-Scheldedebiet (via de Ringvaart en/of doorheen de binnenstad van Gent) en een groot deel van het Leiedebiet (hoofdzakelijk aangevoerd via het Afleidingskanaal van de Leie) wordt afgevoerd. De Moervaart mondt uit in het Kanaal van Gent naar Terneuzen en voert oppervlaktewater aan uit het gebied gelegen ten oosten van het kanaal (deel van het Waasland).

In het noordelijk deel van dit bekken stromen enkele waterlopen richting Nederland om uiteindelijk ook in de Westerschelde uit te monden (o.a. het Leopoldkanaal).

Verder behoort ook het waterwingebied van het drinkwaterproductiecentrum van Kluizen (VMW) tot dit bekken. Hiertoe wordt eveneens het bekken van de Poekebeek gerekend omdat dit oppervlaktewater onder het Afleidingskanaal kan sifoneren en zo ook voor de productie van drinkwater kan aangewend worden.

Algemene bespreking van de waterkwaliteit

De kwaliteit van het Kanaal van Gent naar Terneuzen is overwegend matig. Biologisch gezien is dit een status quo ten opzichte van 2000. Op het vlak van de zuurstofhuishouding wordt algemeen een lichte achteruitgang vastgesteld.

De kwaliteit van de Gentse binnenwateren verbetert licht, met uitzondering van de Muinschelde, waar de kwaliteit opvallend slechter wordt.

De Moervaart, Zuidlede, Langelede en Durme blijven hun goede kwaliteit behouden. Het kanaal van Stekene heeft een goede kwaliteit ter hoogte van de lozing van het effluent van de RWZI Stekene.

Binnen het drinkwaterwingebied van Kluizen hebben de waterlopen een goede kwaliteit doordat in het verleden heel wat saneringswerken werden uitgevoerd (bouw van RWZI's en collectoren te Evergem, Ertvelde, Nevele, Ruiselede en Tielt). Binnen het bekken van de Poekebeek worden nog steeds hoge nitraatconcentraties gemeten, maar er is sinds enkele jaren een gunstige evolutie.

Het Leopoldkanaal blijft eveneens een goede kwaliteit bewaren. De zijwaterlopen echter hebben overwegend een slechte kwaliteit, veroorzaakt door huishoudelijke verontreinigingen. In de nabije toekomst wordt hier wel een kwaliteitsverbetering verwacht omdat heel wat kleinschalige zuiveringsinstallaties op het programma staan.

Impact industrie

In de Gentse Kanaalzone bevindt zich een waaier van diverse industrieën, allen lozen hun effluent in het Kanaal van Gent naar Terneuzen. Het is echter onmogelijk de impact van de verschillende effluënten op de kwaliteit van het kanaal te meten.

De Suikerfabriek van Moerbeke loost via de Zwarte beek in de Moervaart. De kwaliteit van beide waterlopen is matig.

Binnen het drinkwaterproductiegebied van Kluizen ligt het zuivelbedrijf Comelco. Het beschikt over een zeer goed werkende zuiveringsinstallatie maar heeft te kampen met een hoge geleidbaarheid in het effluent. Om het inlaten van oppervlaktewater in het drinkwaterproductiecentrum niet te hypothekeren is er een nood aansluiting op collector voorzien, zodat bij te hoge geleidbaarheid van het effluent toch geloosd kan worden via de collector.

Impact landbouw

Er wordt een significante verbetering vastgesteld in het bekken van de Gentse Kanalen. In de periode juli 2000 – juni 2001 werd er nog op 52% van de MAP-meetplaatsen minstens één overschrijding van de 50 mgNO₃/l nitraatnorm – wat overeenstemt met een nitraatconcentratie van 11,3 mgN/l – vastgesteld. In de periode juli 2001 – april 2002 is dit nog slechts 19%.

Het bekken van de Poekebeek doorkruist een uitgesproken landbouwgebied. Voornamelijk tijdens de winter worden hoge nitraatconcentraties met aanzienlijke overschrijdingen van de norm waargenomen. Toch wordt er een positieve evolutie vastgesteld: de gemeten concentraties dalen geleidelijk.

2.3.4 BEKKEN VAN DE BENEDEN-SCHELDE ■

Hydrografische situering

Het bekken van de Beneden-Schelde omvat de Zeeschelde vanaf de Dendermonding tot aan de Nederlandse grens. Ook de Antwerpse havendokken en het Schelde-Rijnkanaal behoren tot dit bekken.

De belangrijkste zijbeken van de Beneden-Zeeschelde zijn de Durme (vanaf Lokeren), de Rupel, de Bovenvliet, de Barbierbeek, de Vrasenebeek - Watergang van de Hoge Landen en het Groot Schijn.

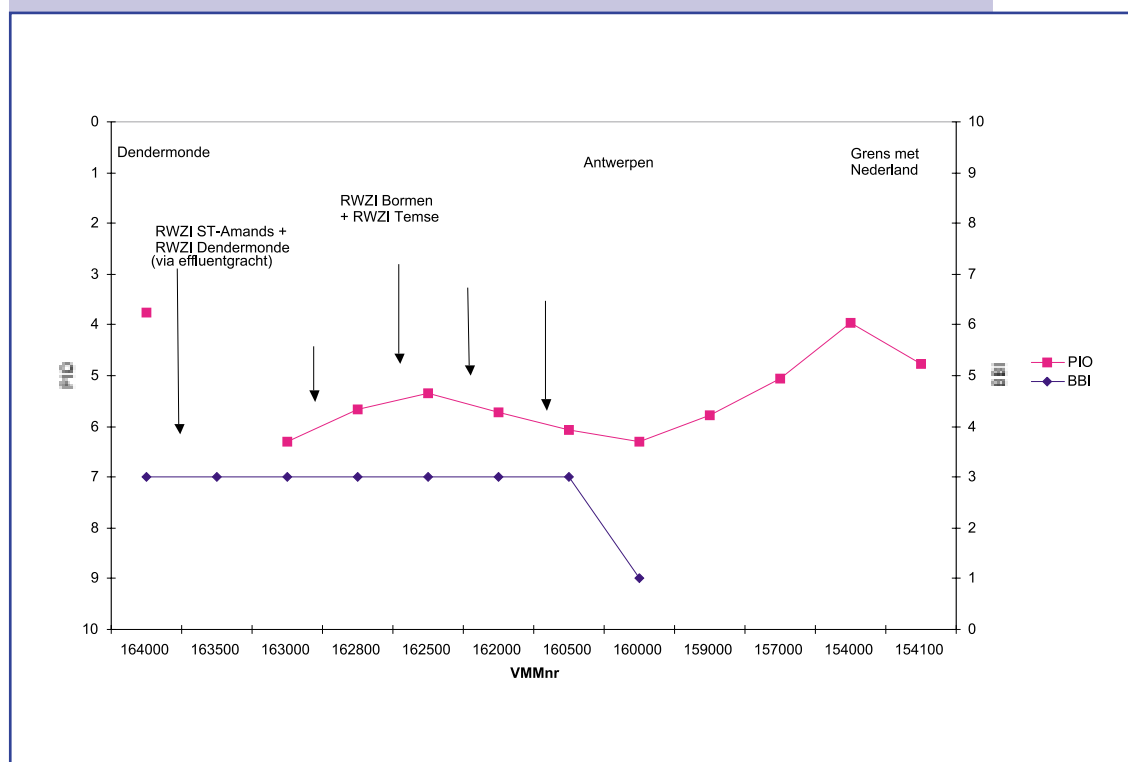
De kanalen Brussel-Schelde, Dessel-Schoten en Albertkanaal doorkruisen het bekken.

Algemene bespreking van de waterkwaliteit

Op basis van de zuurstofhuishouding (PIO) beoordeeld, is het water op 8,8 procent van de meetplaatsen van “aanvaardbare” kwaliteit of “niet verontreinigd”. Dit is lager dan het Vlaams gemiddelde van 12,6 procent. 15 procent van de meetplaatsen waar de biologische kwaliteit onderzocht werd, scoren een BBI van 7 of meer. Dit is eveneens lager dan het Vlaams gemiddelde van 25 procent.

Het verloop van de kwaliteit van de Schelde (traject Dendermonde – Nederlandse grens; voor het traject Pecq – Dendermonde: zie 2.3.6) wordt geïllustreerd door figuur 2.14.

Figuur 2.14 Verloop van de waterkwaliteit van de Beneden-Schelde 2001



Beoordeeld op basis van de zuurstofhuishouding (PIO) is het gehele traject tussen Sint-Amands en de Nederlandse grens (164000-154100) te evalueren als “verontreinigd”. Enkel ter hoogte van Dendermonde duidt de PIO op een “matige verontreiniging”. Een “matig verontreinigde” toestand is er ook zowel aan de rechter- en de linkeroever van de Schelde, respectievelijk ter hoogte van de Noorzeeterminal en van de Prosperpolder. De zuurstofhuishouding in de vaargeul van de Schelde ter hoogte van de Nederlandse grens (154100) duidt op “verontreiniging”.

Tussen Dendermonde en Sint-Amands is er een lichte vooruitgang te merken. Dit zou te wijten zijn aan de betere kwaliteit van de Dender, een belangrijke zijrivier van de Schelde die ter hoogte van Dendermonde in de Schelde uitmondt (zie 2.3.7). Tussen Bornem en Antwerpen is de toestand status-quo t.o.v. 2000. Op het traject van Antwerpen tot de Nederlandse grens is er een opnieuw lichte achteruitgang merkbaar.

Uit de jaargemiddelden van 2000 t.o.v. 2001 wordt er een daling op alle meetplaatsen vastgesteld voor de parameters ortho-fosfaat en ammonium. Voor het nitraatverloop wordt het omgekeerde vastgesteld, nl. een stijging van het jaargemiddelde op alle meetplaatsen behalve aan de grens met Nederland. Het jaargemiddelde aan Kjeldahl-stikstof daalt eveneens op alle meetplaatsen behalve stroomafwaarts Hemiksem.

Omdat de Belgische Biotische Index niet in brak water bepaald kan worden, wordt de biologische kwaliteit van de Schelde enkel stroomopwaarts van Antwerpen onderzocht. De bescheiden verbetering van de biologische kwaliteit van de Beneden-Schelde die in 1996 werd ingezet, wordt gehandhaafd. De kwaliteit is er wel nog slecht. T.h.v Antwerpen wordt de biologische kwaliteit van vorig jaar niet

bevestigd. De BBI daalt er van 4 naar 1 door het niet terugvinden van de diergroep 'Mollusken' in het monster.

Het bekken van de Beneden-Schelde neemt in vergelijking met de andere 10 bekkens in Vlaanderen het grootste debietaandeel van de lozingen afkomstig van bedrijven en RWZI's voor zijn rekening (21,5%), wat ook tot uiting komt in de totale vuilvrachten van biochemisch zuurstofverbruik, chemisch zuurstofverbruik, zwevende stof, stikstof en fosfor. Het aandeel van de chemie- en energiesector is het grootst.

De vuilvracht van een groot aantal belangrijke bedrijven gelokaliseerd in de Antwerpse haven is zeer groot. De impact op de kwaliteit van de Schelde is echter gering vanwege het verdunningseffect dat optreedt door het relatief grote debiet van de Schelde ter hoogte van Antwerpen en de invloed van de getijstromingen.

De biologische kwaliteit van de Durme is slecht tot matig (494700-492000). De matige kwaliteit ter hoogte van Zele (494700) die vorig jaar voor de eerste maal werd vastgesteld, wordt bevestigd. Ter hoogte van Hamme en Temse is er voor het eerst een bescheiden verbetering van de BBI. De kwaliteit gaat van zeer slecht naar slecht (BBI van 2 naar 3). In de Durme is een duidelijke verbetering van de zuurstofhuishouding merkbaar. De toestand is voor alle bemonsterde meetplaatsen te omschrijven als "matig verontreinigd". In de Lede te Lokeren wordt voor de eerste maal een matige biologische kwaliteit gemeten. De uitvoering van een investeringsproject ligt hier aan de oorsprong (zie verder). In de oude Durme voldoen enkel de parameters opgelost koper, zuurtegraad en 'zink totaal' aan de viswaterkwaliteitsnormen.

De biologische kwaliteit van de Barbierbeek is zeer slecht voor de monding in de Schelde (198100). Het zuurstofgehalte is er licht verbeterd.

De kwaliteit van de 'watergangen' in de polders afwaterend naar de Schelde blijft meestal ongewijzigd (van zeer slecht tot goed). De Waterloop van de Hoge Landen heeft een slechte kwaliteit (BBI van 2 naar 3) ter hoogte van het verzamelpunt te Kallo (193000) waar het water de Schelde ingepompt wordt.

Op het eindpunt van de Noord-zuidverbinding en van de Nieuwe Watergang is de biologische kwaliteit matig (191050/193850). Het zuurstofgehalte duidt op een "verontreinigde" toestand.

Door vele lozingen van ongezuiverd huishoudelijk afvalwater blijft de biologische kwaliteit van de Waterloop van de Hoge Landen zeer slecht.

In de Beverse Beek worden dit jaar opnieuw organismen teruggevonden, maar ook hier blijft de biologische kwaliteit zeer slecht (BBI 2). Alle huishoudelijke lozingspunten worden nu dankzij het investeringsproject 'Beveren-Zuid' (IP97441) geïncubateerd en al het afvalwater komt ter hoogte van de geplande RWZI van Beveren op één lozingspunt (tijdelijk) ongezuiverd in de Beverse Beek terecht.

De goede biologische kwaliteit van de Oude Schelde (491000) te Bornem wordt in 2001 bevestigd.

De verbetering van de kwaliteit van de Rupel (210000), die reeds vanaf 1998 werd vastgesteld, blijft gehandhaafd. Beoordeeld op basis van zuurstof is deze belangrijkste zijrivier van de Beneden-Schelde, die onder meer de afvalwaters van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest ontvangt via de Zenne, "verontreinigd". De matige biologische kwaliteit wordt dit jaar niet bevestigd en de kwaliteit is er opnieuw slecht (BBI 3).

De kwaliteit van de Grote Molenbeek-Vliet (230300-225000) en de Molenbeek-Zijp (232000-231300) blijft ongewijzigd. Op basis van de zuurstofhuishouding worden beide beken aangeduid als “verontreinigd”. De biologische kwaliteit is er zelfs uiterst slecht tot zeer slecht. Zowel in de Molenbeek stroomop- en stroomafwaarts de RWZI Londerzeel en in de Grote Molenbeek te Merchtem worden geen organismen teruggevonden bij de monsterneming. Een positieve noot in dit bekken is de goede biologische kwaliteit van de Ronebeek (232550) te Merchtem, een zijbeek van de Grote Molenbeek.

Het bekken van de Zielbeek-Bosbeek (234300-233000) blijft van zeer slechte kwaliteit. Op enkele meetplaatsen is er een significante verontreiniging met zware metalen.

Het zuurstofgehalte van de Bovenvliet-Grote Struisbeek (204300-202000) duidt op “matig verontreinigde” toestand. De biologische kwaliteit is matig in de middenloop en zeer slecht in de benedenloop.

In de bovenloop van het Groot Schijn (182520-182515) te Malle en te Zoersel wordt voor de eerste maal een matige biologische kwaliteit gemeten. Ter hoogte van Ranst, opwaarts het Albertkanaal blijft de kwaliteit goed (182500-182200) en wijst de PIO op een “matige verontreiniging”. Stroomafwaarts het Albertkanaal verbetert de biologische kwaliteit en wordt voor de eerst maal een matige kwaliteit genoteerd tot opwaarts de overwelving te Merksem. Het aandeel aan water afkomstig van het Groot Schijn stroomopwaarts het kanaal is toegenomen. Dit heeft duidelijk een gunstige invloed op het biologisch leven. Een tweetal investeringsprojecten heeft ook bijgedragen tot deze verbetering. De Grote Merriebeek (190350-190300) blijft van zeer slechte kwaliteit.

Op basis van het zuurstofgehalte is het water in het Groot Schijn-Hoofdgracht (181000-180000) “matig verontreinigd” tot “verontreinigd”; de biologische kwaliteit is er zeer slecht tot slecht (BBI 4). De matige biologische kwaliteit in het Schoon Schijn-Voorgrecht (182590) blijft behouden. In de Kapellebeek (182800) wordt voor de eerste maal een matige biologische kwaliteit genoteerd. De PIO duidde reeds sinds 1999 op een “matige verontreinigde” toestand.

In de Laarse Beek (184300-184000) blijft de biologische kwaliteit matig. De bovenloop van de Laarse Beek voldoet niet aan de viswaterkwaliteitsnorm voor het zuurstofgehalte. De parameter ammonium overschrijdt éénmalig de drempelwaarde; totaal fosfaat tweemaal.

Het Klein Schijn (185100) blijft zwaar verontreinigd. Stroomopwaarts zijn er een tweetal voedingsbedrijven gevestigd, die grote hoeveelheden BZV lozen, rechtstreeks in oppervlaktewater of onrechtstreeks via de riolering.

De Zwanebeek heeft een zeer slechte biologische kwaliteit op het eindpunt. De meest stroomopwaartse meetplaats in de Zwanebeek (190100) voldoet aan de viswaterkwaliteitsnormen met uitzondering voor de parameter totaal fosfaat. De zuurstofnorm wordt éénmalig overschreden. Het aantal vastgestelde overschrijdingen is stroomafwaarts de RWZI Schilde groter dan stroomopwaarts.

Het Albertkanaal (809700) en het Kanaal Dessel-Schoten (840200-840000) die beide het bekken doorkruisen, hebben een goede biologische kwaliteit. Het zuurstofgehalte duidt in beide kanalen op een “matige verontreiniging”. In het Albertkanaal wordt de norm voor de parameters zwevende stof en fosfaat op alle

meetplaatsen overschreden; tevens is het zuurstofgehalte te laag. Afwaarts de RWZI Deurne is het ammoniumgehalte te hoog. In het Kanaal Dessel-Schoten is het zuurstofgehalte te laag en voldoen beide meetplaatsen niet aan de viswaterkwaliteitsnorm voor de parameters fosfaat en zwevende stof.

Vanwege het brakke karakter wordt enkel de fysisch-chemische kwaliteit van de havendokken onderzocht. Het zuurstofgehalte gaat er opnieuw achteruit; de PIO duidt er nog wel op een “matige verontreiniging”. In het Antwerpse Havendok (804000) is het zuurstofgehalte in bijna de helft van de metingen te laag. De concentratie aan ammonium en totaal fosfaat overschrijdt tweemaal de norm. De norm voor zwevende stof wordt éénmalig overschreden. Het vele ongezuiverde lozingen van bedrijfs- en huishoudelijk afvalwater in de havendokken liggen aan de basis van deze achteruitgang.

Het Antitankkanaal te Brasschaat (835000) heeft na een periode met een matige biologische kwaliteit sinds 1993, opnieuw een goede biologische kwaliteit. Het zuurstofgehalte te laag om te voldoen aan de viswaterkwaliteitsnorm. Het gehalte aan zwevende stof en totaal fosfaat overschrijdt de norm éénmalig.

De matige biologische kwaliteit op het eindpunt van het Kanaal Brussel-Schelde (350800) wordt dit jaar bevestigd. In het kanaal is het ammoniumgehalte en de concentratie aan totaal fosfaat te hoog te Willebroek (351000). Het zuurstofgehalte is op 10 van de 12 metingen te laag.

Het Klein Broek te Blaasveld (241000) voldoet niet aan de viswaterkwaliteitsnormen voor de parameters biochemisch zuurstofverbruik, ammonium, zuurstofgehalte, fosfaat en zwevende stof. Het Kragenweel te Bornem voldoet, behalve voor het ammonium- en het zuurstofgehalte.

Het recreatiedomein de Bocht (809000) voldoet aan de viswaterkwaliteitsnormen, behalve voor een éénmalige overschrijding van totaal fosfaat.

Impact landbouw

In kader van het MAP-meetnet wordt opnieuw een significante verbetering vastgesteld op de 12 meetplaatsen gesitueerd in het bekken van de Beneden-Schelde. In de periode juli 1999 – juni 2000 werd er op 69% van de meetplaatsen in kader van het MAP-meetnet minstens één overschrijding van de 50 mg/l nitraatnorm – wat overeenstemd met een nitraatconcentratie van 11,3 mg N/l- vastgesteld. In de periode juli 2000 – april 2001 was dit 31%. In de periode juli 2001 – april 2002 daalt dit percentage verder tot 8,3%.

Wat betreft bestrijdingsmiddelen wordt in de Barbierbeek te Kruibeke een hoge concentratie aan atrazine (gemiddelde 2,7 µg/l, piekwaarde 15 µg/l) gemeten.

2.3.5. BEKKEN VAN DE LEIE

Hydrografische situering

De Leie ontspringt in Frankrijk en mondt uit in de Schelde te Gent. Sinds vele jaren wordt het grootste gedeelte van het Leiedebiet te Deinze evenwel onttrokken aan de natuurlijke loop van de Leie via het Afleidingskanaal (“Schipdonkkanaal”). Dit

debiet wordt vervolgens via het Kanaal Gent-Oostende (dat dus omgekeerd stroomt in dit traject!) en de Ringvaart om Gent naar het Kanaal Gent-Terneuzen gestuurd. Dit vooral met het doel de verzilting van dit kanaal tegen te gaan. Het deel van de rivier tussen Deinze en Gent wordt de Toeristische Leie genoemd.

De belangrijkste zijwaterlopen van de Leie zijn de Douvebeek, de Gaverse beek-Becque de Neuville, de Heulebeek, de Gaverbeek, de Mandel, de Zouwbeek en de Oude Mandel.

Algemene bespreking van de waterkwaliteit

De Leie zelf is beoordeeld op basis van de PIO te omschrijven als “matig verontreinigd” tot “verontreinigd”. Op biologisch vlak wordt een slechte tot matige kwaliteit vastgesteld, waarbij de matige kwaliteit enkel in een deel van de Toeristische Leie wordt teruggevonden.

Te Wervik (583000) wordt de Leie gekenmerkt door verhoogde ammonium- en fosfaatconcentraties en te veel zwevende stoffen. Te Wevelgem (581000), Kortrijk en Kuurne (579000 – 580000) worden overschrijdingen voor de parameters CZV, orthofosfaat en zwevende stoffen vastgesteld. Bijkomend wordt de Leie te Kortrijk en Kuurne gekenmerkt door overschrijdingen voor de parameter ammonium en worden geregeld te lage zuurstofconcentraties gemeten.

Vanaf Zulte heeft de Leie, inclusief de Toeristische Leie, de wettelijke bestemming ‘viswater’, maar het Leiewater voldoet absoluut niet aan de strenge viswater-normen.

De Oude Leie-armen, eveneens met bestemming “viswater”, zijn op vlak van de zuurstofhuishouding “matig verontreinigd” en voldoen niet aan de viswater-normen.

De Douvebeek (672000) is ter hoogte van de Franse grens “matig verontreinigd”. Er worden geregeld nog te hoge concentraties aan fosfaten en nitraten vastgesteld. Occasioneel worden er extreem hoge concentraties aan zwevende stoffen gemeten, gekoppeld aan stijgingen van metaalconcentraties.

De Gaverse beek - Becque de Neuville (664000) voert belangrijke vuilvrachten aan uit een gedeelte van de agglomeratie Roubaix-Tourcoing (F) en is zwaar verontreinigd. Het jaargemiddelde van de zuurstofconcentratie bedraagt in 2001 slechts 2,2 mg O₂/l. Er worden zeer hoge ammonium-, fosfaat- en chlorideconcentraties gemeten en normoverschrijdingen voor zwevende stoffen en verschillende metalen vastgesteld (voor chroom frequente en ruime overschrijdingen).

De kwaliteit van de Heulebeek (650000-651400) is zeer slecht (BBI) en de zuurstofhuishouding (PIO) wijst op een “verontreinigde” toestand. Nabij de monding in de Leie (650000) wordt de Heulebeek gekenmerkt door zeer lage zuurstofconcentraties en overschrijdingen van de drempelconcentratie voor BZV, CZV, Kjeldahlstikstof, ammonium, fosfaten en occasionele overschrijdingen voor zwevende stoffen.

Het Kanaal Roeselare-Leie (642000 – 644000), aangeduid als viswater, heeft te Roeselare (644000) een matige biologische kwaliteit. Te hoge zinkconcentraties worden meerdere malen gemeten. Te Wielsbeke (642000) is de biologische kwaliteit echter goed.

De Waalshoekbeek (640000), die in een Oude Leie-arm uitmondt, ontvangt het effluent van het aardappelverwerkend bedrijf Primeur. Afwaarts het lozingspunt

worden hoge orthofosfaatconcentraties gemeten, samen met occasioneel zeer hoge gehalten aan totaal fosfaat. Bijkomend worden er meermaals hoge chlorideconcentraties gemeten.

De Gaverbeek (630000-633000) is “matig verontreinigd” tot “verontreinigd”. De biologische kwaliteit is slecht (630300) tot matig (630000). De Gaverbeek wordt gekenmerkt door normoverschrijdingen voor de parameters zuurstof, CZV, Kjeldahlstikstof, ammonium, fosfaten, chloriden, opgelost mangaan en opgelost ijzer. De Gaverbeek ontvangt o.a. – via de Hooibeek (631110) – het effluent van Bekaert Textiles. Deze lozing veroorzaakt een daling van de waterkwaliteit in de Hooibeek.

De Mandel (603000 – 608015) is nog steeds één van de sterkst vervuilde zijwaterlopen van de Leie. Deze vervuiling is voornamelijk afkomstig van huishoudelijk afvalwater en bedrijfsafvalwater. Via de Roobeek (620700) ontvangt de Mandel het effluent van de groenteverwerkende bedrijven Begro en Ardo en via de Kazandbeek (623803) het effluent van het afvalverwerkende bedrijf B & P. In de Kazandbeek worden regelmatig overschrijdingen van de basiskwaliteitsnorm voor nikkel vastgesteld. Deze bedrijven hebben een negatieve impact op de kwaliteit van de ontvangende waterlopen. Diepvriesgroenteproducent Pinguin-Westrozebeke loost zijn effluent in de Vijverbeek (629000), maar omwille van de zeer slechte initiële waterkwaliteit van de Vijverbeek als gevolg van ongezuiverde rioolwaterlozingen in Westrozebeke, heeft de lozing van het bedrijf een ‘verbeterend’ (=verduunnend) effect op de waterkwaliteit.

De bovenloop van de Mandel (608010-608015) stroomt door een landbouwgebied gekenmerkt door vollegrondsgroenteteelt. Het nitraatgehalte is het hele jaar door hoog.

Zowel qua zuurstofhuishouding als op het biologische vlak kan gesteld worden dat de waterkwaliteit van de Mandel duidelijk afneemt naar de monding toe, waarbij ter hoogte van Roeselare een duidelijke achteruitgang genoteerd wordt. Er worden in de Mandel overschrijdingen voor de parameters BZV, CZV, zuurstof, chloriden, Kjeldahl-stikstof, ammonium, nitraten, fosfaten en zinkconcentraties vastgesteld en er is een relatief hoge belasting met organochloorpesticiden.

De waterkwaliteit in de Zouwbeek (599000-602600) varieert van “aanvaardbaar” (602600) tot “verontreinigd” (599000). Voor haar monding in de Oude Leie-arm te Zulte (599000) wordt de Zouwbeek gekenmerkt door lage zuurstofconcentraties en geregelde overschrijdingen van de drempelwaarde voor ammonium, nitraten en fosfaten.

De Oude Mandel (596000 – 597000) heeft een matige tot slechte biologische kwaliteit. De Oude Mandel wordt gekenmerkt door lage zuurstofconcentraties en hoge fosfaatconcentraties.

Impact landbouw

Wat betreft nitraatverontreiniging, scoort het bekken van de Leie slecht. In de periode juli 2001 – april 2002 zijn er op 15 van de 19 meetplaatsen (71%) overschrijdingen van de 50 mgNO₃/l-drempel gemeten. Hierdoor is het Leiebekken nog steeds koploper in Vlaanderen.

2.3.6 BEKKEN VAN DE BOVEN-SCHELDE

Hydrografische beschrijving

Het bekken van de Boven-Schelde omvat de stroomgebieden van de hydrografische Boven-Schelde (Vlaams gedeelte) en van de Zeeschelde van Gent tot Dendermonde (exclusief de bekkens van de Leie en de Dender).

De Leie is de belangrijkste zijrivier van dit deel van de Schelde.

Daarnaast monden nog een groot aantal beken in de Schelde uit. De belangrijkste zijn (met vermelding van de agglomeraties die erin afwateren): de Zwarte Spierebeek (Tourcoing-Roubaix (F)), de Grote Spierebeek (Moeskroen), de Rone (Ronse), de Zwalm, de drie Molenbeken op rechteroever stroomafwaarts Gent en de Dender te Dendermonde. Op linkeroever stroomafwaarts Gent situeren zich de Kalkense meersen die via de Kalkenvaart afwateren naar de Schelde.

Het Kanaal Bossuit – Kortrijk verbindt de Schelde met de Leie.

Algemene bespreking van de waterkwaliteit

De zuurstofhuishouding in de Schelde wijst over het algemeen op een “verontreinigde” toestand. Dit is een lichte achteruitgang ten opzichte van 2000. Uitzondering vormt de Zeeschelde te Melle waar voor het eerst een merkbare kwaliteitsverbetering, namelijk van een “verontreinigde” naar een “matig verontreinigde” toestand, wordt vastgesteld.

Wat de biologische kwaliteit betreft, kan de Schelde opgesplitst worden in twee compartimenten, namelijk het niet-tijgebonden deel met een matige tot slechte kwaliteit, en het tijgebonden deel met een matige kwaliteit over het volledige traject. Dit is een aanzienlijke verbetering ten opzichte van 2001.

Reden van deze algemene biologische kwaliteitsverbetering is waarschijnlijk de bijkomende zuiveringsinfrastructuur langsheen de Schelde. De afgelopen twee jaar werden vijf zuiveringsinstallaties operationeel, nl. Merelbeke, Destelbergen, Wichelen en Wetteren en Wetteren-Overschelde. Hierdoor wordt een grote hoeveelheid huishoudelijke afvalwater niet langer meer ongezuiverd geloosd in het tijgebonden deel van de Schelde, wat uiteraard een gunstig effect heeft op de waterkwaliteit.

De impact van de Spierebeken en de Rone op de kwaliteit van de Schelde blijft zeer groot. In de Spierebeken worden tal van organische microverontreinigingen in hogere concentraties teruggevonden en overschrijdingen van de basiskwaliteitsnormen voor een aantal metalen vastgesteld.

Het overgrote deel van de zijwaterlopen van de Schelde hebben een matige tot slechte kwaliteit ter hoogte van hun monding in de Schelde. De bovenlopen scoren meestal beter en hebben veelal een goede kwaliteit.

Algemeen kan gesteld worden dat op het vlak van zuurstofhuishouding een lichte achteruitgang merkbaar is. De biologische kwaliteit blijft over het algemeen gelijk, op enkele uitzonderingen na.

In de regio Kluisbergen en de omgeving van Laarne – Berlare – Zele wordt een goede waterkwaliteit vastgesteld.

De drie Molenbeken, gelegen tussen Gent en Wichelen, daarentegen zijn nog steeds zwaar verontreinigd door lozingen van ongezuiverd industrieel en huis-

houdelijk afvalwater. Door de bouw van de zuiveringsinstallatie ter hoogte van Wichelen en de aanleg van collectoren wordt in de nabije toekomst wel een verbetering verwacht.

Uitzonderlijke kwaliteitsverbeteringen worden vastgesteld in:

- De Molenbeek te Wetteren (554000); toe te schrijven aan de opstart van de RWZI Wetteren.
- De Stampkotbeek (709200) te Oudenaarde en (710000) te Kruishoutem waar de BBI stijgt van 2 naar 5 op één jaar tijd.
- De biologische kwaliteit van de Zwalm blijft verbeteren. Over het volledige traject wordt een BBI van minimum 7 vastgesteld.
- De Oosebeek te Oudenaarde (726990); de BBI evolueert er van matig in 1995 naar goed in 2001.
- De Rone te Ronse (739000 – 740000) evolueert van zeer slecht naar slecht, wat toe te schrijven is aan de opstart van de RWZI Ronse. Spijtig genoeg ontvangt de Rone via de Molenbeek nog grote vuilvrachten industrieel afvalwater (vnl. afkomstig van de textielsector).

Enkel de recreatievijvers hebben een zeer goede zuurstofhuishouding. Dit zijn veelal vijvers waar geen enkele vorm van verontreiniging in terechtkomt waardoor de zuurstofbalans er zeer goed is.

De Schelde telt door de vele rechte trekkingen heel wat afgesloten meanders die de bestemming 'viswater' hebben. Over het algemeen kan gesteld worden dat zij gekenmerkt worden door een goede biologische kwaliteit. Uit de zuurstofhuishouding blijkt dat zij voornamelijk in de zomerperiode te kampen krijgen met sterke zuurstofschommelingen als gevolg van eutrofiëringsverschijnselen.

De goede kwaliteit van de Kalkense vaart – eveneens een viswater - wordt bedreigd door de veelvuldige werking van een overstort en het donker gekleurd effluent van de RWZI Laarne – Microfibers.

De Gondebeek wordt nog steeds zwaar verontreinigd door ongezuiverd huishoudelijk afvalwater, waardoor de viswaternormen niet gehaald worden. De bouw van de RWZI Melle laat op zich wachten.

Impact landbouw

In kader van het MAP-meetnet worden 26 meetplaatsen opgevolgd in het bekken van de Boven-Schelde. Algemeen wordt een verbetering vastgesteld. In de periode juli 2001 – mei 2002 wordt op 50% van de meetplaatsen van het MAP-meetnet minstens één overschrijding van de 50 mg/l nitraatdrempel – wat overeenstemt met een nitraatconcentratie van 11,3 mg N/l – vastgesteld.



Visbestandopname in het Zonneputje

Het Zonneputje is een Oude Scheldearm met een oppervlak van ongeveer 0.8 ha, gelegen te Gent (Zwijnaarde). Er werden de visbestandopnames uitgevoerd door middel van sleepnetvisserij en elektrovisserij.

Er werden 16 vissoorten gevangen nl. paling, brasem, kolblei, gibel, karper, riviergrondel, blauwbandgrondel, vetje, bittervoorn, blankvoorn, rietvoorn, zeelt,

pos, snoek, baars en zilverkarper.

Via de methode Seber en Le Cren konden densiteitschattingen gemaakt worden. Men komt tot een totale bezetting van 176 kg/ha.

Kolblei is met zijn aantalpercentage van 45.5% de meest gevangen soort, gevolgd door blankvoorn (36.7%). Qua gewichtpercentage is blankvoorn de dominante soort (28.1%) gevolgd door karper (1 dikke karper maakt een totale gewichtpercentage uit van 14.1%) en kolblei (13.6%).

Het voorkomen van juveniele individuen van de meest gevangen soorten wijst op de paaimogelijkheden van deze soorten op het Zonneputje.

We kunnen stellen dat het Zonneputje een vrij lage bezetting heeft en waarbij het visbestand nogal eenzijdig is en vooral bestaat uit kleine blankvoorns en kolblei. De verhouding roofvis/prooivis is vrij goed in balans.

bron: Van Thuyne, G. Visbestandopnames op het Zonneputje (oktober, 2001). Werkdocument in voorbereiding.

2.3.7. BEKKEN VAN DE DENDER ■

Hydrografische situering

Het Denderbekken behoort tot het stroomgebied van de Schelde. De totale oppervlakte van het Denderbekken bedraagt ongeveer 1380 km², waarvan zich ongeveer een derde in de provincie Henegouwen situeert.

De Dender ontstaat te Ath (Wallonië) door de samenvloeiing van de Westelijke en de Oostelijke Dender. Tot aan de gewestgrens (Deux-Acres) zijn de belangrijkste zijrivieren de Sille, de Ruisseau de Ligne, La Blanche en de Ruisseau de Trimpont. Op Vlaams grondgebied zijn dit de Mark, de Molenbeken van Geraardsbergen, Ninove, Aalst, Gijzegem en Dendermonde, de Beverbeek, de Wolfputbeek, de Wildebeek en de Bellebeek.

Algemene bespreking van de waterkwaliteit

De biologische waterkwaliteit van de Dender is overwegend matig. Uitzondering vormt de Dender ter hoogte van de Pollaremeersen waar de biologische kwaliteit voor het eerst goed is. Dit in tegenstelling tot vroeger toen de Dender kon opgedeeld worden in twee delen, stroomopwaarts Ninove met een matige kwaliteit en afwaarts Ninove met een slechte kwaliteit.

De zuurstofhuishouding wijst op een “verontreinigde” toestand over het volledige traject van de Dender, met eveneens als uitzondering de meetplaats ter hoogte van de Pollaremeersen waar een matig verontreinigde toestand wordt vastgesteld.

De Dender heeft als bestemming ‘viswater’. Toch worden nergens voor alle parameters de normen gehaald. De parameter nitriet vormt steeds een probleem, en ook de orthofosfaatconcentratie is te hoog.

De kwaliteit van de zijwaterlopen van de Dender is overwegend slecht tot zeer slecht. Dit is meestal toe te schrijven aan lozingen van ongezuiverd industrieel en huishoudelijk afvalwater. Enkel de bovenlopen scoren goed. Ten opzichte van 2000 is de toestand nagenoeg ongewijzigd gebleven.

Enkele noemenswaardige kwaliteitsverbeteringen:

- * De Rijt te Ninove (529800) was in 1996 nog biologisch dood. In 2001 wordt een BBI 4 vastgesteld, als gunstig gevolg van uitgevoerde collectorwerken.
- * In het bekken van de Mark wordt de Odra te Herne (539600) gekenmerkt door een sterk wisselende waterkwaliteit. De kwaliteit evolueert er van zeer slecht in 2000 naar matig. De reden van deze wisselende kwaliteit is niet bekend. Waarschijnlijk is opstuwing van water van de Mark dat van betere kwaliteit is de oorzaak.

Impact industrie

Onder meer volgende bedrijven lozen hun effluent in de Dender: Unalit te Geraardsbergen, Rendac te Denderleeuw, Amylum te Aalst en VPK te Oudegem. Allen beschikken ze over een eigen zuivering met strenge lozingsvoorwaarden waardoor de impact op de kwaliteit van de Dender thans klein is.

Daarnaast zijn er nog een aantal bedrijven die hun effluent lozen in zijwaterlopen van de Dender. Voorbeelden hiervan zijn Barry Callebaut (chocoladeproductie) te Lebbeke en Brouwerij BDS te Affligem. Beiden beschikken ondertussen over een eigen zuivering. In beide ontvangende waterlopen komt echter ook nog heel wat huishoudelijk afvalwater terecht, waardoor de impact van de industriële effluenten moeilijk meetbaar is.

Impact (gebrek aan) zuiveringsinfrastructuur

Langs de Dender zijn alle grote woonkernen (Geraardsbergen, Ninove, Denderleeuw, Aalst, Liedekerke) voorzien van een goed werkende zuiveringsinstallatie. Het probleem stelt zich eerder ter hoogte van de kleinere woonkernen gelegen langs de zijwaterlopen van de Dender. Lozingen van ongezuiverd huishoudelijk afvalwater zijn dikwijls de oorzaak van de slechte waterkwaliteit.

Dit is ook de reden waarom de kwaliteit van de Dender ondertussen beter is dan deze van de zijwaterlopen.

Impact landbouw

In het Denderbekken worden ook een aantal punten bemonsterd in het kader van de opvolging van het Mest Actieplan (MAP). Uit de analyseresultaten blijkt echter dat er geen noemenswaardige overschrijdingen wordt vastgesteld.

Verontreiniging door diffuse en niet-geïdentificeerde bronnen

Wat betreft metalen zijn de overschrijdingen van de basiskwaliteitsnorm voor zink in de Dender op verschillende meetplaatsen opvallend. Het gaat hier om eenmalige maar relatief ruime overschrijdingen.



Visbestandopnames in zijbeken van de Dender

In 2001 werden 19 zijbeken (24 meetpunten) van het bekken van de Dender afgevist. Al deze meetplaatsen werden in een campagne uitgevoerd in '97-'98 bemonsterd (Van Thuyne en Belpaire, 1999). Dit laat toe om een vergelijking '97-'98 met 2001 te maken.

Op de Mark werden tijdens deze campagne in totaal 20 vissoorten aangetroffen,

nl. paling, brasem, kolblei, gibel, kroeskarper, karper, riviergrondel, blauwbandgrondel, vetje, winde, bittervoorn, blankvoorn, rietvoorn, zeelt, biermpje, snoek, driedoornige en tiendoornige stekelbaars, zonnebaars en baars. In een campagne uitgevoerd in 1998 werden 15 soorten gevangen. Riviergrondel, blauwbandgrondel, winde, blankvoorn, biermpje en driedoornige stekelbaars werden op alle staalnameplaatsen gevangen en zijn dus de meest verspreide soorten. Wanneer we de gegevens van 1998 vergelijken met deze van 2001, althans voor de gemeenschappelijke staalnameplaatsen kunnen we stellen dat:

- op alle staalnameplaatsen (4) de soortendiversiteit is toegenomen;
- de densiteiten sterk zijn toegenomen;
- driedoornige stekelbaars nog steeds de meest gevangen soort is op de Mark gevolgd door riviergrondel;
- riviergrondel zich sterk heeft weten uit te breiden (de aanwezigheid van de juvenielen wijst op een natuurlijke rekrutering) en is op weg om een zichzelf instandhoudende populatie te vormen;
- de aanwezigheid van juvenielen van de meest gevangen vissoorten wijzen op een natuurlijke rekrutering, het visbestand heeft een stap in de goede richting gezet naar een stabiel gediversifieerd bestand;
- het waarnemen van de beschermde vissoorten vetje en bittervoorn (op de staalnameplaats gelegen te Viane aan de stuw met niet minder dan 103 exemplaren) duidt op een positieve evolutie wat de kwaliteit betreft;
- globaal het visbestand op de Mark er is op vooruitgegaan;
- Op 3 plaatsen is de waarde van de visindex omhoog gegaan en op 1 staalnameplaats is de visindex er lichtjes op achteruitgegaan;

Wat de overige zijbeken betreft werd er net zoals tijdens de campagne '97-'98, in de Molenbeek-Kalsterbeek, de Vagebeek, de Steenvoordebeek, de Waalborrebeek en de Keurebeek geen vis gevangen en in de Ophasseltbeek, de Parkbosbeek, de Ransbeek en de Prindaalbeek enkel driedoornige stekelbaars.

Op 8 staalnameplaatsen zijn de soortendiversiteiten toegenomen: in de Arebeek (van 4 naar 7 soorten), op de staalnameplaats gelegen in de Scheibeek (van 1 naar 2 soorten, hier is de beschermde soort het biermpje bijgekomen), in de Hollebeek (van 2 naar 5 soorten waaronder ook het biermpje), in de Molenbeek-Pachtbosbeek (van 0 naar 1 soort), in de Larebeek (van 0 naar 2 soorten), in de Wolfputbeek (van 3 naar 5 soorten op de ene staalnameplaats en van 0 naar 2 soorten op de andere staalnameplaats) en in één plaats in de Bellebeek (van 0 naar 2 soorten). Op al deze plaatsen zijn ook de densiteiten toegenomen. Op één van de twee bemonsterde staalnameplaatsen op de Bellebeek werd net zoals in vorige campagne geen vis gevangen.

Op twee staalnameplaatsen, gelegen op de Molenbeek-Terkleppenbeek en op de Wijzebeek, is de soortendiversiteit afgenomen (respectievelijk van 4 naar 3 soorten en van 1 naar geen soorten).

In de Terkleppenbeek werd de zeer vervuilinggevoelige en beschermde beekprik niet meer gevangen. Gezien het de dag voor de staalname veel geregend had en het water bruin gekleurd was, zou het wel kunnen dat de beekprik, die al niet makkelijk te vangen is, niet werd opgemerkt. In het voorjaar 2002 zal deze staalnameplaats dan ook opnieuw bemonsterd worden.

Op 4 staalnameplaatsen waar in vorige campagne geen visleven kon vastgesteld wordt nu wel vis gevangen.

Een lichte verbetering van de in deze campagne bemonsterde zijbeken van de Dender is vast te stellen. Toch hebben we op de meeste beken nog te maken met de aanwezigheid van een zeer beperkte visstand, meestal bestaande uit voornamelijk driedoornige stekelbaars. De Mark buiten beschouwing gelaten, werden er enkel in de Wolfputbeek, de Hollebeek en de Arebeek, 5 soorten of meer gevangen.

bron: Van Thuyne, G. en Breine, J., 2002. Visbestandopnames op enkele zijbeken van de Dender (2001). Werkdocument (maart 2002) IBW.Wb.V.IR.2001.117

2.3.8 HET BEKKEN VAN DE DIJLE EN DE ZENNE

Hydrografische situering

De Dijle en de Zenne ontspringen beide in Wallonië. Terwijl het grootste gedeelte van het stroomgebied van de Dijle in Vlaanderen ligt, is dat niet zo voor de Zenne, waarvan 50% van het stroomgebied is gelegen in Wallonië, 14% in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (dat volledig in het Zennebekken gelegen is) en slechts 36% in Vlaanderen. Ter hoogte van het Zennegat (stroomafwaarts van Mechelen) monden het kanaal Leuven-Dijle en de Zenne in de Dijle uit. Eén kilometer verder stroomafwaarts, te Rumst, vormen Dijle en Beneden-Nete samen de Rupel.

Dijlebekken

Algemene bespreking van de waterkwaliteit

Beoordeeld op basis van de Prati-index voor zuurstofverzadiging is ongeveer de helft van de meetplaatsen in het Dijlebekken “verontreinigd” en de andere helft “matig verontreinigd”. Slechts op een zeer beperkt aantal meetplaatsen is het zuurstofgehalte “aanvaardbaar”. Ongeveer één derde van de meetplaatsen in het Dijlebekken heeft een zeer slechte biologische kwaliteit, maar hun aantal vermindert. Meer dan de helft van de meetplaatsen heeft een matige tot slechte biologische kwaliteit, terwijl slechts 19% van de onderzochte meetplaatsen een goede tot zeer goede biologische kwaliteit heeft en hiermee aan de norm voldoet.

De Prati-index voor zuurstofverzadiging wijst voor de Dijle op een “matige” verontreiniging, behalve in de benedenloop, te Muizen en Battel (Mechelen), waar het zuurstofgehalte duidelijk lager is (PIO-klasse “verontreinigd”) door de negatieve invloed een aantal verontreinigde zijwaterlopen (vnl. Barebeek en Vrouwvliet). De biologische kwaliteit is in 2001 matig stroomopwaarts Leuven en zoals de voorgaande jaren slecht in Rotselaar en Keerbergen. Na de verbetering in 2000 evolueren de meeste parameters in de Dijle opwaarts Leuven opnieuw negatief. Vooral de zwevende stoffen vormen in de Dijle een ernstig probleem. De oorzaak moet gezocht worden in erosie van de akkerbouwgebieden op het plateau.

De Laan en IJse blijven globaal van vrij goede tot goede biologische en fysico-chemische kwaliteit. De Molenbeek-Parkbeek blijft in 2001 matig verontreinigd door aanhoudende bedrijfs- en huishoudelijke lozingen, terwijl de kwaliteit van de Voer slecht blijft door het uitblijven van een bouwvergunning voor de RWZI van Tervuren. De Weesbeek-Molenbeek behoudt in Boortmeerbeek de matige biologische kwaliteit die in 1999 voor het eerst werd opgetekend ingevolge saneringswerken, maar de Leibeek, een zijbeek van de Weesbeek, blijft sterk verontreinigd door talrijke

bedrijfs- en huishoudelijke lozingen. Vooral de belangrijke vrachten geloosd door de mouterij Boortmalt hebben hier een grote impact.

De Barebeek en de Vrouwvliet blijven verontreinigd vanwege de talrijke huishoudelijke en bedrijfslozingen, al is er voor de Vrouwvliet een verbetering te merken: de biologische kwaliteit verbetert er van zeer slecht naar matig stroomafwaarts door de recent in gebruik genomen RWZI van Bonheiden.

Het Kanaal Leuven-Dijle, dat de bestemming 'viswater' heeft, haalt ter hoogte van Leuven zoals in 2000 een matige biologische kwaliteit. Het kanaal wordt voornamelijk gevoed door verontreinigd Voerwater, dat bij het inlaatpunt nog niet volledig vermengd is met het Dijlewater. Te Walem (Mechelen) wordt opnieuw een zeer goede biologische kwaliteit vastgesteld.

De Voerenvijvers, de IJse, de Leigracht en het Kanaal Leuven-Dijle te Walem voldoen doorgaans aan de viswaternormen. De Nethen, de Molenbeek-Parkbeek, de Laakbeek, de Binnenbeek-Hollakenbeek en de Platte Beek vertonen daarentegen normoverschrijdingen voor heel wat parameters.

Impact waterzuiveringsinfrastructuur

In het bekken van de Dijle zijn momenteel slechts 8 RWZI's operationeel. Geordend volgens afnemend geloosd debiet zijn dit Mechelen, Leuven, Huldenberg, Kortenberg, Bonheiden, Zemst-Hofstade, Bierbeek en Oud Heverlee. De RWZI van Leuven, waar momenteel uitbreidings- en renovatiewerken aan de gang zijn, loost veruit de hoogste concentraties, en dus ook vrachten, aan BZV, CZV, zwevende stoffen, Kjeldahl- en ammoniumstikstof. Deze lozing veroorzaakt in de Dijle een lichte stijging van de concentraties voor deze parameters. De kleinere RWZI's van Oud-Heverlee en Zemst-Hofstade lozen nutriënten (nitraten en fosfor) boven de basiskwaliteitsnorm, maar in termen van vrachten scoort vooral de RWZI Huldenberg slecht voor deze parameters.

Impact industriële lozingen

Het Dijlebekken telt nog heel wat bedrijven die lozen in oppervlaktewater (rechtstreeks of via riolering omwille van de nog niet volledig uitgebouwde zuiveringsinfrastructuur). Naar schatting heeft de helft van de middelgrote en grote bedrijven een eigen zuivering die rechtstreeks loost in oppervlaktewater, de andere helft loost in de openbare riolering: 30% in riolering aangesloten op een RWZI (vooral in de sector van handel en diensten) en 20% in riolering uitmondend in oppervlaktewater. Precies deze laatste groep heeft een grote, negatieve impact op de waterkwaliteit in het bekken omdat hun afvalwater niet of nauwelijks gezuiverd is. Zo is 87% van de BZV-vracht en 61% van de CZV-vracht die door bedrijven in oppervlaktewater geloosd wordt, afkomstig van 'rioollozers'.

De druk van de industriële lozingen is het grootst in de deelbekkens van de Molenbeek-Parkbeek, de benedenloop van de Voer, de Leibeek-Laakbeek en de Dijle tussen Leuven en de monding van de Demer. Twee derden van de bedrijven die niet op RWZI lozen zijn in deze aangrenzende bekkens gelegen. Meer dan 85% van de vuilvracht (slechts 58% voor ammonium) wordt geloosd door de voedingsindustrie, onder meer vertegenwoordigd door enkele brouwerijen en mouterijen.

Eén enkel bedrijf, de brouwerij Boortmalt in Boortmeerbeek, loost 83% van de BZV-vracht, de helft van de CZV-vracht en 63% van de vracht aan Kjeldahlstikstof in het bekken. Voor wat betreft ammonium is 35% van de vuilvracht in het bekken afkomstig van het bedrijf Tyco Electronics Raychem te Kessel-Lo. Het bedrijf loost ook

belangrijke hoeveelheden zuurstofbindende stoffen en fosfor, zodat het sterk bijdraagt aan de verontreiniging van de Abdijbeek-Molenbeek.

Het bedrijf Remy Industries, dat zetmeelproducten vervaardigt, veroorzaakte tot vorig jaar een zware verontreiniging van de Leibeek in Wijgmaal (Leuven). Zodra het midden 2000 een eigen zuivering in gebruik nam, daalden de concentraties aan zuurstofbindende stoffen, chloriden, Kjeldahlstikstof, ammonium en zwevende stoffen spectaculair (factor 4 à 8). Het effluent heeft nu een verdunnend effect op de waterloop.

De leerlooierij Pelstan te Putte sloot in december 2000 zijn deuren. Desondanks blijft de kwaliteit van de Valkelaerebeek-Krekelbeek zorgwekkend. De gemiddelde chroomconcentratie bedraagt 334 µg/l, dit is zelfs hoger dan de 264 µg/l die in 2000 opgetekend werd. De waterbodem is blijkbaar dermate verontreinigd dat chroom blijft uitlogen naar de waterkolom. Voor andere parameters, zoals het biochemisch en chemisch zuurstofverbruik, chloriden, geleidbaarheid, zuurstof, zuurtegraad, is echter wel een duidelijke verbetering merkbaar.

Impact landbouw

Voor 8 van de 11 meetplaatsen die tussen juli 2001 en april 2002 bemonsterd werden, blijven de resultaten voor NO₃ onder de norm van 50 mg/l. De overige 3 meetplaatsen beantwoorden niet aan de 50 mg/l norm:

- De Lombaerveldenloop (376250), met een piekconcentratie van 159,3 mg/l NO₃ in september 2001,
- de Otterbeek (375250) in Sint-Katelijne-Waver, met een piekconcentratie van 83,2 mg/l NO₃ in september 2001 (maar lager dan de piekconcentraties tot 146,1 mg/l in 2000), en
- de Moerlaanbeek (489600) in Overijse, met continue overschrijdingen rond 70 mg/l behalve in februari 2000 en 2001 (resp. 26,3 en 19,3 mg/l NO₃).

De twee eerstgenoemde waterlopen bevinden zich in het glastuinbouwgebied van Sint-Katelijne-Waver.

Zennebekken

Algemene bespreking van de waterkwaliteit

Beoordeeld op basis van de Prati-index voor zuurstofverzadiging is ongeveer 40% van de meetplaatsen in het Zennebekken “verontreinigd” tot “sterk verontreinigd” en 45% “matig verontreinigd”. 15% van de bemonsterde meetplaatsen heeft in 2001 een “aanvaardbaar” zuurstofgehalte of is zelfs “niet verontreinigd”. Hiertoe behoren de Hallerbosbeken, de bovenloop van de Woluwe, de Molenbeek in Ganshoren en twee MAP-metplaatsen in de gemeente Pepingen. Het aantal zwaar verontreinigde meetplaatsen is in de jaren '90 in het Zennebekken sterk achteruitgegaan, wellicht door de inspanningen van het bedrijfsleven.

Van de in 2001 bemonsterde meetplaatsen scoort voor de biologische kwaliteit 23% goed tot zeer goed, 36% matig, 18% slecht en 23% zeer slecht. Hier stelt men een achteruitgang vast van het aantal meetplaatsen met een zeer slechte en een slechte biologische kwaliteit, ten voordele van het aantal meetplaatsen met een matige biologische kwaliteit.

De verbetering van de zuurstofhuishouding van de Zenne stroomopwaarts Brussel, die in 2000 was vastgesteld, zet zich in 2001 opmerkelijk door. Het zuurstofgehalte is in 2001 voor alle bemonsterde meetplaatsen het hoogst sinds het begin van de

metingen, terwijl 4 van de 6 meetplaatsen thans niet meer tot de PIO-klasse “verontreinigd” behoren maar eerder “matig verontreinigd” zijn. Ook biologisch zet de verbetering zich door. De matige biologische kwaliteit die vorig jaar voor het eerst in Lembeek kon opgetekend worden, wordt bevestigd, terwijl nu ook in Ruisbroek voor het eerst een matige biologische kwaliteit gehaald wordt. In Huizingen en Anderlecht 'verbetert' de biologische kwaliteit van zeer slecht naar slecht. De slechtere kwaliteit in Anderlecht kan verklaard worden doordat deze meetplaats stroomafwaarts de monding van de sterk verontreinigde Zuunbeek gelegen is, en tevens afwaarts het chemiebedrijf UCB, dat grote vrachten zuurstofbindende stoffen loosde tot juli 2001 toen het bedrijf een nieuwe zuiveringsinstallatie in gebruik nam.

Ook stroomafwaarts Brussel stijgt het zuurstofgehalte van de Zenne lichtjes zodat de PIO nu op een “verontreinigde” toestand wijst tegenover een “zwaar verontreinigde” vroeger. Dit bescheiden resultaat lijkt eerder te danken aan de significante verbetering stroomopwaarts het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, eerder dan aan de ingebruikname van de RWZI Brussel-Zuid in augustus 2000. Daarenboven gaat de biologische kwaliteit van de Zenne stroomafwaarts Brussel eerder achteruit en werd in Mechelen zelfs voor het eerst sinds jaren weer een uiterst slechte kwaliteit gemeten (BBI=0).

De meeste waterlopen van het Zennebekken (Maalbeek-Sprietmolenbeek, Tangebeek, Vogelzangbeek, Zuunbeek, benedenloop van de Woluwe) blijven - gelet op het nagenoeg ontbreken van enige zuiveringsinfrastructuur - sterk verontreinigd door huishoudelijke en bedrijfslozingen. De biologische kwaliteit is bijgevolg zeer slecht en de basiskwaliteitsnormen worden in de regel niet gehaald.

De Molenbeek-Lakebeek (366100) is, gemeten aan de Prati-index voor zuurstofverzadiging, slechts matig verontreinigd. De biologische kwaliteit is sinds 1999 verbeterd van een BBI van 2 naar 4, maar blijft slecht. Mogelijks ligt de aanleg van de collector Dworp (fase 1 opgeleverd in april 2000, fase 2 in september 2001) aan de basis van de lichte verbetering.

Het Kanaal Brussel-Charleroi heeft in 2001, zoals in de voorgaande jaren, een matige biologische kwaliteit. Ten opzichte van 2000 en 1999 is de zuurstofhuishouding licht verbeterd, wellicht dankzij de kwaliteitsverbetering van de Zenne die dit kanaal ten dele voedt. Ook het Kanaal Brussel-Schelde behoudt een matige biologische kwaliteit. De Prati-index voor zuurstofverzadiging wijst echter op een “verontreinigde” toestand, behalve in het dok van Vilvoorde of Darse, waar de verontreiniging slechts “matig” is.

De meeste viswaters in het Zennebekken (de Molenbeek-Lakebeek-Meerbeek, het kanaal Brussel-Charleroi en het kanaal Brussel-Schelde) halen de viswaternormen niet. Enkel de Hallerbosbeken zijn in het algemeen geschikt als viswater. In de Kapittelbeek blijft de biologische kwaliteit zeer goed, en wordt dit jaar zelfs voor het eerst een BBI van 10 opgetekend.

De Hallerbosbeken, die een grote ecologische waarde hebben door o.m. het voorkomen van enkele zeldzame vissoorten zoals de beekprik, de rivierdonderpad en de beekforel, zijn vrij kwetsbaar en vragen om bescherming. Uit studies blijkt dat de bestanden van deze vissen achteruitgaan. Naast huishoudelijke lozingen die vooral de Rilroheidebeek en de Zoniënbosbeek treffen, heeft met name de Steenputbeek erg te lijden van de toevoer van vervuild regenwater afkomstig van de autosnelweg Brussel-Bergen (E19). Om de impact van deze bijzondere lozingen te meten, werd een project opgezet waarbij de plaatselijke ambtenaar van AMINAL –

Afdeling Bos en Groen bij hevige regenval monsters nam op drie plaatsen in de Steenputbeek. Deze stalen werden door het VMM-laboratorium geanalyseerd op de aanwezigheid van zware metalen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) en chloriden (in de winter). Hierbij werden uiterst hoge concentraties gemeten aan chloriden (max. 929 mg/l), koper (268 µg/l), lood (462 µg/l), zink (1060 µg/l) en PAK's (maximum van 12.176 ngL/ voor de som van 16 PAK's!). Verder werden ook boor, barium, arseen, cadmium, chroom, kwik, nikkel en antimoon in hogere concentraties dan normaal aangetroffen.

Impact waterzuiveringsinfrastructuur

De bovengemeentelijke zuiveringsinfrastructuur is quasi afwezig in het Vlaams deel van Zennebekken zodat de impact nagenoeg nihil is. In dit bekken wordt slechts 6% van de huishoudelijke afvalwaters gezuiverd. Concreet betekent dit dat het afvalwater van meer dan 300.000 Vlamingen in de Brusselse rand ongezuiverd geloosd wordt. Grote RWZI's zoals deze voorzien voor Grimbergen en Sint-Pieters-Leeuw (respectievelijk 100.000 en 37.000 IE) wachten reeds jaren op een geschikte inplantingsplaats en de nodige vergunningen. Met de vervanging van de oude RWZI van Beersel (6000 IE), daterend van 1954, door een nieuwe installatie van 50.000 IE is gelukkig een aanvang genomen.

In deze omstandigheden mag een noemenswaardige positieve impact dan ook slechts verwacht worden van de RWZI Brussel-Zuid (360.000 IE), medegefinancierd door Vlaanderen en die het afvalwater van zo'n 22.000 inwoners uit de Vlaamse randgemeenten Sint-Pieters-Leeuw en Drogenbos zuivert.

Impact industriële lozingen

Vrijwel alle bedrijven in het Zennebekken lozen in oppervlaktewater. Ongeveer één derde loost rechtstreeks, en twee derden onrechtstreeks via riolering. De impact van vooral deze laatste groep op de waterkwaliteit is dan ook belangrijk. Zo is 76% van de BZV-vracht, 62% van de CZV-vracht en 66% van de vracht aan zwevende stoffen die door bedrijven in oppervlaktewater geloosd wordt, afkomstig van rioollozers.

Hoewel het gemiddeld dagdebiet van de lozingen van bedrijven in het Zennebekken iets lager ligt dan in het Dijlebekken zijn de geloosde vrachten aan zuurstofbindende stoffen dubbel zo groot en die voor chloriden zelfs vijftien keer groter. Terwijl de voedingsindustrie verantwoordelijk is voor 40 à 50% van de geloosde vrachten aan zuurstofbindende en zwevende stoffen en voor één derde van de fosforvracht, vertegenwoordigt deze sector slechts 16% van het dagelijks geloosd debiet. De chemie neemt twee derden van het geloosd debiet voor haar rekening, één vierde van het biochemisch zuurstofverbruik, 40% van de CZV-vracht, de helft van de vracht aan Kjeldahlstikstof en ammonium en bijna de volledige chloridevracht. Verder veroorzaakt de chemie verhoogde concentraties monocyclische aromatische koolwaterstoffen, PCB's en fenol. Daarnaast loost de sector van handel en diensten nog belangrijke vrachten.

Bijna de helft van de bedrijven loost in de Zenne zelf waardoor hun individuele impact op de waterkwaliteit in termen van concentraties of normoverschrijdingen moeilijk meetbaar is. Zij vertegenwoordigen het grootste deel van de geloosde debieten en één derde tot de helft van de vrachten, afhankelijk van de beschouwde parameter (de quasi totaliteit voor chloriden). Hun gezamenlijke impact op de kwaliteit van de Zenne is dus zeker significant en verklaart gedeeltelijk de geleidelijke verslechtering van de waterkwaliteit van de Zenne vanaf het punt waar de rivier Vlaanderen binnenstroomt.

Impact landbouw

In het Zennebekken zijn 5 MAP-metplaatsen gelegen, waarvan er 4 gelegen zijn in het Pajottenland ten zuidwesten van Brussel. Alle meetplaatsen, behalve voor het eerst de Rollebeek (51,8 mg in juli 2001) en eveneens voor de eerste maal de Teleweidebeek (64,2 mg in april 2002), blijven gedurende het volledige seizoen 2001-2002 onder de norm van 50 mg/l NO₃. Enkel de Laarbeek-Gillebeek blijft steeds onder de streefwaarde van 25 mg/l NO₃.

2.3.9. HET BEKKEN VAN DE DEMER

Hydrografische situering

Het bekken van de Demer ligt voor het overgrote deel in Vlaanderen en is met een oppervlakte van 1.923 km² het grootste van de 11 bekkencomités. Het omvat de belangrijke landbouwgebieden van het Hageland, Brabants en Limburgs Haspengouw, de Zuid-Limburgse fruitstreek, het bosrijke Midden-Limburg en de zuidelijke hellingen van het Kempisch laagplateau.

Algemene bespreking van de waterkwaliteit

Beoordeeld op basis van de Prati-index voor zuurstofverzadiging zijn meer dan drie vierden van de meetplaatsen op waterlopen in het Demerbekken “matig verontreinigd”. Eén meetplaats op acht behoort nog tot de PIO-klasse “verontreinigd”, terwijl slechts één meetplaats op twaalf een “aanvaardbaar” zuurstofgehalte heeft. Ten opzichte van 1990 valt op dat het aandeel “matig verontreinigde” meetplaatsen toenam van bijna 30% naar bijna 80%.

Voor wat betreft de biologische kwaliteit scoort twee derden van de meetplaatsen matig, 16% slecht en 9% zeer slecht. Slechts 8% beantwoordt aan de norm en heeft een goede biologische kwaliteit. Sinds begin de jaren '90 is het aantal meetplaatsen met een matige biologische kwaliteit sterk toegenomen (van ca. één derde naar twee derden) en het aantal meetplaatsen met een zeer slechte kwaliteit even spectaculair gedaald (van ca 50% naar 9%).

De Demer heeft, voor het tweede achtereenvolgende jaar, over haar ganse loop een matige biologische kwaliteit. In de bovenloop, tot Munsterbilzen, blijft het zuurstofgehalte stijgen ingevolge de sanering van huishoudelijke lozingen en, vooral, het opstarten van de RWZI's van Bilzen-Beverst eind 1999 en Hoeselt begin 2000. Het effluent van de RWZI van Beverst beïnvloedt de zuurstofhuishouding van de Demer echter negatief zodat de PIO in Diepenbeek en Hasselt duidelijk slechter is. Ten opzichte van de voorgaande jaren blijft het zuurstofgehalte in de middenloop (Hasselt-Diest) stabiel, terwijl in de benedenloop (Zichem-Werchter) een lichte verbetering te noteren valt.

De basiskwaliteitsnormen worden op het eindpunt van de Demer te Werchter overschreden voor chloriden, chemisch zuurstofverbruik, elektrische geleidendheid, ammonium, zuurstof, fosfor, opgelost mangaan en ijzer, en zwevende stoffen. Voor wat betreft chloriden en geleidendheid kunnen deze normoverschrijdingen toegeschreven worden aan de lozingen van Tessenderlo Chemie in de Winterbeek (die via de Hulpe naar de Demer vloeit).

Het Demerbekken telt enkele waterlopen met een redelijke tot goede waterkwaliteit. Hieronder vallen de Munsterbeek, de Velpe, de Molenbeek in Sint-Truiden en de bovenlopen van de Zwarte Beek en de Roosterbeek. In deze waterlopen worden de

basiskwaliteitsnormen doorgaans gehaald en wijst de Prati-index voor zuurstofverzadiging op een “aanvaardbaar” zuurstofgehalte, of op een slechts “matige verontreiniging”. In de Velpe wordt voor het eerst sinds 1997 terug een goede biologische kwaliteit (BBI=7) vastgesteld.

De biologische kwaliteit van de benedenloop van de Mangelbeek was steeds zeer slecht, maar verbetert in 2001 significant. Stroomafwaarts de monding van de Laambeek wordt voor het eerst een matige kwaliteit gescoord. De PIO verbetert licht, maar blijft wijzen op een “matige verontreiniging”. De verbetering van de Mangelbeek is duidelijk voor een deel te danken aan de verbetering van de Laambeek. De zuurstofhuishouding van deze beek verbetert op alle meetplaatsen, maar ook hier blijft de PIO wijzen op een matige verontreiniging. De verbetering is toe te schrijven aan de aansluiting van een aantal voedings- (Belgaarde, Gold Meat, Vadema) en metaalbedrijven (Cevema en Alcolor) van het industrieterrein van Lummen op de RWZI van Halen. De biologische kwaliteit is matig, maar in de bovenloop wordt voor het eerst een goede kwaliteit (BBI=7) wordt gehaald.

De Herk heeft over haar ganse loop erg te lijden van de vele ongezuiverde huishoudelijke en bedrijfslozingen. Het gemiddelde zuurstofgehalte duidt op een “matige verontreiniging” van de bovenloop tussen Heers en Borgloon, maar op “verontreiniging” van de middenloop, tussen Alken en Stevoort. Hier is ook de biologische kwaliteit slecht. In Herk-de-Stad, kort voor de monding in de Gete, is het zuurstofgehalte beter, doordat huishoudelijke lozingspunten in de benedenloop opgeheven zijn door de ingebruikname van de RWZI Halen, in mei 2001.

De Gete, de Kleine Gete en de Grote Gete hebben een matige biologische kwaliteit, met uitzondering van de Grote Gete stroomafwaarts de lozingen van de Tiense Suikerraffinaderij, La Citrique Belge en de RWZI Tienen, waar de biologische kwaliteit slecht is. Ook de Prati-index voor zuurstofverzadiging wijst op een belangrijke verontreiniging stroomafwaarts Tienen.

De verontreiniging van de Dormaalbeek wordt gedeeltelijk veroorzaakt door de lozingen van chloriden en nikkel door het bedrijf Coil Anodizing, dat loost op de RWZI van Landen die op haar beurt de chloridevracht (2,6 ton per dag!) loost in de Dormaalbeek.

Na een achteruitgang in 2000, lijkt de kwaliteit van de Motte zich te stabiliseren en is “matig verontreinigd” voor wat de PIO aangaat, terwijl ook de biologische kwaliteit matig is (tegenover goed in vroegere jaren). De biologische kwaliteit van de Winge daarentegen verslechtert dit jaar van matig naar slecht, en dit zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts de RWZI van Rotselaar.

Het zuurstofgehalte van de Krombeek te Bilzen – een beek met bestemming ‘viswater’ - is sterk verbeterd door de oplevering van de collector Krombeek Mopertingen eind 2000. De PIO verschuift van de klasse “matig verontreinigd” naar “aanvaardbaar”, terwijl de biologische kwaliteit verbetert van zeer slecht (BBI=2) naar matig (BBI=6).

Het Albertkanaal, de Bezoensbeek, de Zutendaalbeek, de Munsterbeek en het Schulensmeer voldoen doorgaans aan de viswaternormen. Het Zwart Water te Halen, de Kleine Gete, de Grote Gete, de Velpe en de Winge vertonen daarentegen overschrijdingen van de viswaternormen voor meerdere parameters.

De bovenloop van de Zwarte Beek (van de bron tot Beringen-Stal) is nagenoeg volledig gesaneerd zodat de kwaliteit goed is. Door huishoudelijke lozingen in Beringen verwordt de beek echter tot een open riool, waarna een geleidelijk herstel optreedt. Zowel de middenloop als de benedenloop scoren dan ook slecht als viswater.

Impact waterzuiveringsinfrastructuur

Thans wordt in het Demerbekken het afvalwater van 403.714 inwoners behandeld. Het zuiveringspercentage bedraagt 60,7%.

Het voornaamste probleem m.b.t. de zuiveringsinfrastructuur in het Demerbekken betreft de aansluiting van oppervlakte-, drainage- en grondwater op het riool- en collectorenstelsel. Een sterk verdund influent verstoort de goede werking van de zuiveringsinstallatie maar heeft vooral als gevolg dat bij regenval vanuit het collectorenstelsel of de RWZI ongezuiverd afvalwater wordt overgestort naar de waterloop. Deze vervuiling wordt thans niet gemeten en is dus moeilijk te kwantificeren. Zo zijn langs de Stiemer en de Dorpsbeek in Genk tientallen overstorten gelegen die bij geringe buien in werking treden. Ook de RWZI's van Koersel en Zonhoven b.v. storten bij de minste regenval al over naar, respectievelijk, de Kleine Beek (afleiding van de Zwarte Beek) en de Oude Roosterbeek. Dit overstorten verklaart (ten dele) waarom de waterkwaliteit van vele waterlopen niet verder verbetert dan een matige kwaliteit ondanks de grote inspanningen inzake waterzuivering.

De 31 RWZI's en KWZI's lozen dagelijks gemiddeld 225.909 m³ gezuiverd afvalwater in de waterlopen van het Demerbekken, dit is meer dan 4 maal het debiet dat door de bedrijven in het oppervlaktewater geloosd wordt. Ook de vuilvracht is 3 à 5 maal groter dan die van de bedrijven (zonder rekening te houden met de overstorten).

De KWZI's van Bokrijk en Hasselt-Kiewit, en de oudere RWZI's van Heusden, Beverlo, Borgloon-Tivoli, Genk, Hasselt en Tienen vormen het grootste probleem voor de waterloop waar zij in lozen.

Enkele RWZI's lozen ook zware metalen. Deze zijn bijna steeds afkomstig van aangesloten metaalbedrijven. Zo zijn de (relatief) grote vrachten aan zink, koper, nikkel en chroom geloosd door de RWZI Hasselt afkomstig van het Limburgs Galvano Technisch Bedrijf, de vrachten aan zink en nikkel geloosd door de RWZI Genk komen van Ford Werke en de chroomvracht van de RWZI Halen van het bedrijf Alcolor in Lummen. De impact van deze metaallozingen is meestal ook in de ontvangende waterlopen meetbaar.

Impact industriële lozingen

Ongeveer twee derden van de bedrijven in het Demerbekken zijn aangesloten op een openbare rioolwaterzuiveringsinstallatie. Het aantal bedrijven dat loost op riolering, niet aangesloten op RWZI, is beperkt tot zo'n 10%. Ongeveer 30% van de middelgrote en grote bedrijven heeft een eigen zuivering en loost rechtstreeks in oppervlaktewater.

De druk van de industriële lozingen op het oppervlaktewater is het grootst in de deelbekkens van de Hulpe (met als belangrijkste waterloop de Grote Beek - Winterbeek), de Herk tot Stevoort (Hasselt), de benedenloop van de Grote Gete en de Slangbeek (met als belangrijkste waterloop de Roosterbeek).

Eén bedrijf steekt met kop en schouders boven de andere uit: Tessenderlo Chemie, waarvan de vestiging in Ham ongeveer drie vierden van haar afvalwater loost in de Grote Beek - Winterbeek (de rest gaat naar de Grote Laak, gelegen in het Netebekken). Hoewel dit afvalwater - op de chloriden na - tegenwoordig vrij goed gezuiverd is, gaat het omwille van het hoog debiet (gemiddeld 14.038 m³ per dag) om een aanzienlijke vracht: dagelijks gemiddeld 36,5 kg barium, 126 g cadmium, 500 g arseen, 500 g zink, 1300 g nikkel, en maar liefst 8,3 **ton** sulfaten en 335 **ton** chloriden (98%).

De voedingsindustrie en de chemie zijn de belangrijkste sectoren die in het Demerbekken vertegenwoordigd zijn. Zij nemen naar gelang de parameter 70 à 85% van

de totale geloosde vracht voor hun rekening. Hiernaast spelen ook de metaal-industrie en de recyclagesector een belangrijke rol.

De Schouwbroekloop springt in het oog met zeer frequente en zeer ruime overschrijdingen van de basiskwaliteitsnormen voor zink en chroom.

Impact landbouw

Op slechts 3 van de 18 MAP-meetplaatsen die in het Demerbekken bemonsterd werden tussen juli 2001 en april 2002 is er een overschrijding van de drempel van 50 mg/l NO₃:

- De Vossenkotbeek (426620) in Halen met een maximale piek van 62,0 mg/l NO₃,
- de Boeslinterse Beek (426870) in Glabbeek met een maximum van 61,5 mg en
- de Aldebeek (451640) in Alken met slechts 1 overschrijding van 60,7 mg.

Uit de vergelijking tussen de periodes 2000-2001 en 2001-2002 blijkt dat het aantal normoverschrijdingen gedaald is van 35% naar 17%, een halvering dus. Een bijkomend positief teken is dat het aantal meetplaatsen dat onder de richtwaarde blijft is toegenomen van 5 naar 7.

In totaal werden in het bekken van de Demer 31 punten voor de analyse van bestrijdingsmiddelen bemonsterd, waarvan 12 specifiek gekozen werden om een zicht te krijgen op de situatie in de Haspengouwse fruitstreek.

In het gehele Demerbekken vormt de aanwezigheid van organochloorpesticiden een probleem. Op 19 meetplaatsen wordt een overschrijding van de norm van het totaal aan organochloorpesticiden vastgesteld; op 29 meetplaatsen voor een individueel organochloorpesticide (meer bepaald voor lindaan, α - en β -endosulfan en endosulfan-sulfaat, een afbraakproduct van endosulfan).

De combinatie van de toetsen voor totale hoeveelheid organochloorpesticiden en voor individuele organochloorpesticiden toont dat de basiskwaliteitsnormen voor organochloorpesticiden overschreden worden in 15 van de 31 punten. Vooral de Hoevenbeek te Herk-De-Stad, de Pijnbeek te Bekkevoort en de Kozenbeek te Alken blijken probleempunten te zijn met zeer hoge overschrijdingen.

Wat de organostikstofpesticiden betreft wordt in de Simsebeek te Alken een hoog gemiddelde aan simazine teruggevonden en in de Pijnbeek worden hogere concentraties aan chloortoluron teruggevonden.

2.3.10 BEKKEN VAN DE NETE

Hydrografische situering

Het stroomgebied van de Nete ligt volledig in Vlaanderen en bestaat uit de deelstroomgebieden van de Grote en de Kleine Nete.

De Grote Nete ontspringt te Hechtel-Eksel en stroomt via Mol en Geel naar Lier. Daar vormt ze samen met de Kleine Nete de Beneden-Nete die het water via de Rupel naar de Schelde afvoert. De Grote Nete ondervindt de getijde-invloed tot Berlaar.

Op haar rechteroever ontvangt de Grote Nete als belangrijkste zijwaterlopen achtereenvolgens de Molse Nete en de Wimp. Op de linkeroever mondt de Grote Laak uit. De belangrijkste zijwaterlopen van de Beneden-Nete zijn de Itterbeek en

de Lachenebeek.

De Kleine Nete ontspringt te Mol en stroomt via Herentals naar Lier. De benedenloop begint na de monding van de Aa te Grobbendonk. Te Lier vloeien de Kleine en de Grote Nete samen. De Kleine Nete ondervindt de getijde-invloed tot Grobbendonk.

De Kleine Nete ontvangt op haar rechteroever als voornaamste zijwaterlopen achtereenvolgens de Wamp, de Aa en de Molenbeek-Bollaak. Op de linkeroever zijn er geen belangrijke zijbeken.

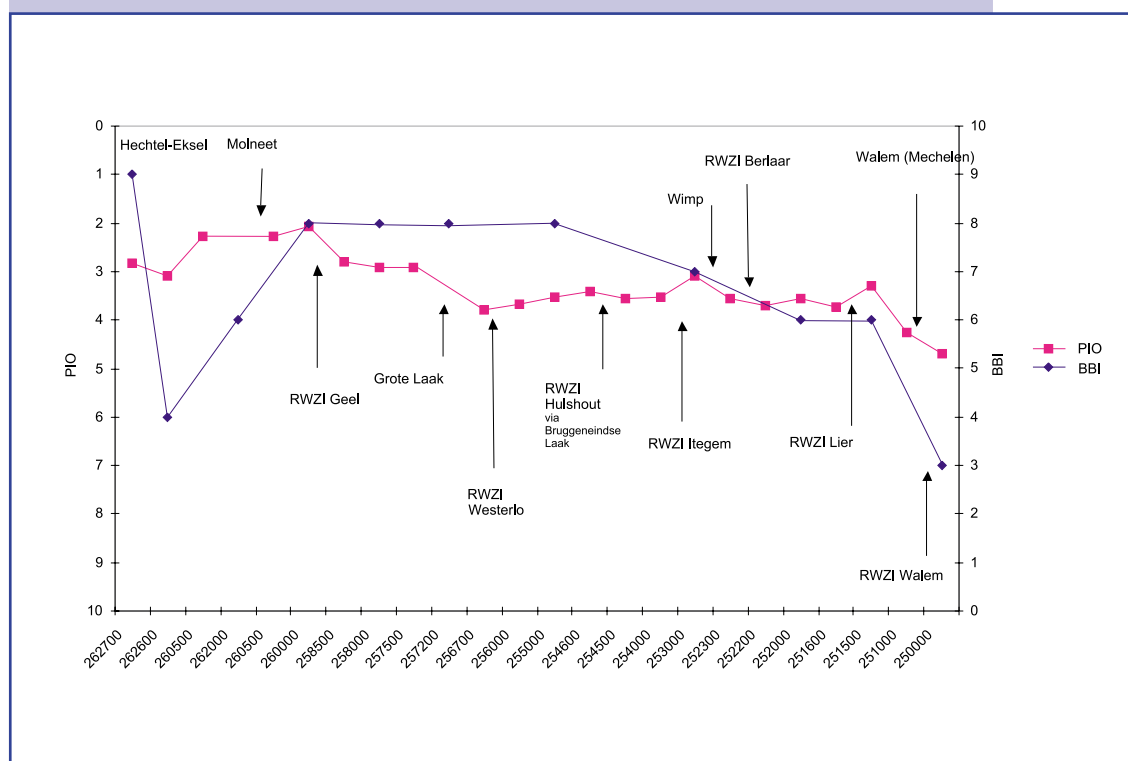
Het Albertkanaal, het Kanaal Dessel-Schoten, het Kanaal Bocholt-Herentals, het Netekanaal en het Kanaal Dessel-Kwaadmechelen doorkruisen het stroomgebied van de Nete.

Algemene bespreking van de waterkwaliteit

Op basis van de zuurstofhuishouding behoren 17,6% van de meetplaatsen tot de klasse “aanvaardbaar” of “niet verontreinigd”. Dit is hoger dan het Vlaams gemiddelde van 12,6%. Bijna de helft van alle meetplaatsen die biologisch onderzocht worden, scoren een BBI van 7 of meer. Dit is duidelijk hoger dan het Vlaams gemiddelde van 25%. Het Netebekken scoort het beste in vergelijking met alle andere bekkens in Vlaanderen.

Het verloop van de kwaliteit van de Grote Nete wordt geïllustreerd door figuur 2.15.

Figuur 2.15 Het verloop van de kwaliteit van de Grote Nete



De biologische kwaliteit van de Grote Nete varieert van “zeer goed” tot “slecht”. In het brongebied wordt een zeer goede kwaliteit genoteerd. In de boven- en middenloop overheerst de goede tot matige kwaliteit. Beoordeeld op basis van de zuurstofhuishouding is de kwaliteit van de Grote Nete op alle meetplaatsen “matig”. Enkel in de eindpunten van de Beneden-Nete te Duffel en Mechelen duidt de PIO op een “verontreinigde” toestand.

In het brongebied van de Grote Nete wordt voor de eerste maal een zeer goede biologische kwaliteit vastgesteld (262700 ; BBI 9). Ter hoogte van Hechtel wordt in de Grote Nete in 2001 een bescheiden verbetering in de biologische kwaliteit waargenomen. De kwaliteit blijft er wel slecht (BBI van 2 naar 4). Opwaarts de monding van de Molse Nete wordt het beste zuurstofgehalte in de Grote Nete vastgesteld en is de biologische kwaliteit goed. Stroomafwaarts de Molse Nete, afwaarts de RWZI van Geel en stroomopwaarts de monding van de Grote Laak blijft de biologische kwaliteit goed. Ter hoogte van Hulshout en Heist-op-den-Berg wordt voor de eerste maal een goede biologische kwaliteit genoteerd. Stroomafwaarts te Lier (252000) is de biologische kwaliteit matig. Voor de monding in de Rupel heeft de Beneden-Nete (250000) een slechte biologische kwaliteit (BBI = 3).

Op de meeste meetplaatsen van de Grote Nete is er een significante impact van de zware metalen zink en cadmium.

Opwaarts de monding van de Molse Nete voldoet de Grote Nete (260500) aan de viswaterkwaliteitsnormen met uitzondering voor zwevende stof. Voor de parameters ammonium, zuurstof, totaal fosfor wordt éénmalig een overschrijding vastgesteld.

De Grote Nete voldoet opwaarts de monding van de Grote Laak (257500) enkel voor de parameters BZV, koper opgelost, zink totaal en de zuurtegraad aan de viswaterkwaliteitsnorm. De Beneden-Nete voldoet enkel voor de parameters zuurtegraad, totaal zink en opgelost koper.

Op basis van het zuurstofgehalte heeft het brongebied van de Scheppelijke Nete een “aanvaardbare” kwaliteit. In het eindpunt neemt de zuurstofconcentratie ook in 2001 verder af. De biologische kwaliteit is er matig. In 1999 en 2000 werden een maximum aan gemiddelde cadmium- en zinkconcentraties teruggevonden. Deze concentraties blijken licht af te nemen in 2001. De norm voor cadmium wordt echter nog steeds zeer sterk - met een factor 30 ! – overschreden. De situatie voor zink is er eveneens zeer problematisch (gemiddelde waarde meer dan twaalf keer de norm). De verontreiniging is merkbaar in de Molse Nete en in de Grote Nete. Ondanks de goede biologische kwaliteit op het eindpunt van de Molse Nete, voor de samenvloeiing met de Grote Nete, daalt de zuurstofconcentratie licht. De biologische kwaliteit in de middenloop, t.h.v. Mol blijft matig. De bovenloop scoort slecht (BBI 4). In het brongebied bestaat het debiet van de Molse Nete hoofdzakelijk uit het effluent van het bedrijf Emgo nv.

Het zuurstofgehalte in de Grote Laak blijft op de meeste meetplaatsen stabiel en duidt op een “matig verontreinigde” toestand. Voor de monding in de Grote Nete (325000) wordt er een ongunstig effect op de zuurstofhuishouding vastgesteld. Toch wordt er op dit zelfde eindpunt voor de eerste maal een BBI van 3 genoteerd, de kwaliteit blijft er echter slecht. De waterloop wordt vanwege de industriële lozingen van Tessenderlo Chemie verontreinigd door hoge vrachten aan chloriden en zware metalen (cadmium, barium en arseen). De biologische kwaliteit is reeds stroomopwaarts de lozingen van Tessenderlo Chemie slecht. De oorzaak hiervan is

een aantal nog ongezuiverde huishoudelijke lozingen in het bovenstroomse gebied. De bovenloop van de Wimp (318800) blijft van slechte kwaliteit. Stroomafwaarts t.h.v. Herenthout en voor de samenvloeiing met de Grote Nete te Heist-op-den-Berg is de kwaliteit matig. De zijwaterlopen Steenbemptloop en Putloop hebben een negatieve invloed op de Wimp. In de Wimp voldoet in het bovenstrooms gedeelte enkel de zuurtegraad aan de viswaterkwaliteitsnormen. Op het eindpunt, voor de monding in de Grote Nete wordt de norm voor zink eveneens gehaald.

De Itterbeek heeft in het brongebied een zeer slechte biologische kwaliteit. Op het eindpunt duidt de zuurstofhuishouding op een “matig verontreinigde” toestand.

De globale kwaliteit van de Kleine Nete blijft ongewijzigd. De Prati-index voor zuurstof (PIO) duidt op een “matig verontreinigde” toestand over de hele waterloop. De minder gunstige zuurstofhuishouding was er ook al in 2000 maar heeft geen impact op de biologische kwaliteit die goed tot zeer goed is.

Afwaarts het Albertkanaal is de Kleine Nete onderhevig aan getijdenwerking, wat tot uiting komt in een ongunstige zuurstofhuishouding, veroorzaakt door aanvoer van verontreinigd water bij opkomend tij.

De zuurstofhuishouding van de bovenlopen kent een licht herstel. Deze tendens geldt zowel voor de Kleine Nete als voor de zijwaterlopen, met name de Voorste en Achterste Nete, de Zwarte Nete met de hierin uitmondende Desselse Nete, het Looiends Neetje met haar zijriviertje het Klein Neetje en tenslotte de Wamp met haar zijbeek de Rode Loop. De BBI's van de bovenlopen zijn goed tot zeer goed. In de Rode Loop, een zijbeek van de Wamp, wordt voor de eerste maal een zeer goede kwaliteit genoteerd (BBI 9).

In het gebied stroomafwaarts blijven de Daelemansloop en de Larumse Loop hun goede biologische kwaliteit behouden. Deze waterlopen hebben een gunstig effect op de Kleine Nete. De Bankloop-Steenhovenloop en de Kneutersloop-Gerheezeloop zijn beken met hoge concentraties aan zware metalen ten gevolge van industriële lozingen van Umicore te Olen. De zuurstofhuishouding duidt er op een “verontreinigde” toestand, met impact op de Kleine Nete. Ook het zuurstofgehalte van de Derde Beek en van het Lopken duiden op verontreiniging, hoewel dit geen merkbare invloed heeft op de Kleine Nete.

In de Kleine Nete wordt de viswaterkwaliteitsnorm voor zwevende stoffen op alle meetplaatsen overschreden. Het ammoniumgehalte is er eveneens te hoog en de norm voor zuurstof wordt niet gehaald. De norm voor totaal fosfaat wordt op de meetplaatsen die onderhevig zijn aan het getijde overschreden.

De Aa heeft een matige tot goede biologische kwaliteit (BBI=6-7). De zuurstofhuishouding duidt over heel de loop op een “matig verontreinigde” toestand. In het brongebied heeft de Aa een goede biologische kwaliteit, die afneemt door de impact van een zijgracht met organisch vervuild water. Deze matige kwaliteit blijft stroomafwaarts gehandhaafd. De biologische kwaliteit verbetert pas opnieuw op het eindpunt van de waterloop.

De Wouwerloop, die in de bovenloop van de Aa uitmondt, is een beek arm aan biologische diversiteit, waar ondanks de matige toestand van de zuurstofhuishouding, toch steenvliegen en kokerjuffers worden aangetroffen. Het is precies de aanwezigheid van deze gevoelige indicator-organismen die de waterloop een uitzonderlijk goede BBI-waarde geeft (8 t.o.v. 4-6 tijdens vorige jaren).

Het effluent van de RWZI Oud-Turnhout heeft geen merkbare invloed op de

kwaliteit van de Aa. De Pikloop en het overstort “industrieterrein Tieblokken” hebben ook dit jaar een licht negatieve impact op de zuurstofhouding van de Aa. Tijdens voorgaande jaren werd te Turnhout stroomafwaarts deze emissies, ook steeds een BBI-verlaging vastgesteld. De kwaliteit is hier matig.

De biologische kwaliteit te Vosselaar, afwaarts de monding van de Visbeek en de effluentgracht van de RWZI Turnhout, heeft zich hersteld na de negatieve impact van renovatiewerken aan de RWZI in 2000. Opvallend was toen het snelle herstel stroomafwaarts, voornamelijk dankzij het groot zelfreinigend vermogen van de Aa.

De tendens van de Laakbeek om te verbeteren van bron naar monding is ook dit jaar aanwezig. De kwaliteit van de Platte Beek-Oude Dijkloop, die hierin uitmondt, blijft behouden. Ook de Grote Caliebeek heeft zoals voorheen een betere kwaliteit aan de monding dan aan de bron dankzij enkele zijbeekjes en de overloop van vijvers. Deze waterlopen hebben dan ook een positief effect op de Aa, dit zowel op de zuurstofhuishouding als op de BBI.

Het brongebied van de Bosbeek-Visbeek-Diepteloop heeft te kampen met hoge concentraties aan zware metalen, wat te wijten is aan een industriële lozing. De zuurstofhuishouding wijst, net zoals in 2000, op een “matig verontreinigde” toestand. De BBI (=2) is sterk gedaald sinds 1999 (BBI=5).

De Nijlense Beek blijft vervuild vanaf de bron en ontvangt net voor de monding in de Kleine Nete het effluent van de RWZI Nijlen. Deze emissie veroorzaakt een ongunstig effect op de zuurstofhuishouding.

Over de gehele loop van de Molenbeek-Bollaak duidt de PIO op en de “matige verontreiniging”, desondanks is de biologische kwaliteit goed te Vosselaar en Zandhoven. Dit is te danken aan de zelfreinigende eigenschappen en de overloop van enkele vijvers. De Tappelbeek en de Kleine Beek hebben nog steeds een “matige” zuurstofhouding; de biologische kwaliteit werd niet bepaald in 2001 maar tijdens voorgaande jaren behaalden hun benedenlopen goede BBI-waarden (resp. 7 en 8). De bovenloop scoorde slecht.

De kanalen die het stroomgebied doorkruisen hebben een matige tot goede biologische kwaliteit. De zuurstofhuishouding duidt op een “aanvaardbare” tot “matig verontreinigde” toestand. Het Netekanaal heeft de beste kwaliteit. Het Kanaal van Beverlo waar regelmatig overschrijdingen worden vastgesteld van de normdrempels voor lood en zink, scoort niettemin biologisch goed. In alle kanalen die het bekken doorkruisen is het zuurstofgehalte te laag om te voldoen aan de viswaterkwaliteitsnorm. In het Albertkanaal, het Kanaal Dessel-Kwaadmechelen en het Kanaal Bocholt-Herentals is het gehalte aan zwevende stof te hoog. In het Kanaal van Beverlo en in het Netekanaal wordt een éénmalige overschrijding voor totaal fosfaat waargenomen.

Impact landbouw

In kader van het MAP-meetnet is een significante verbetering vastgesteld. In de periode juli 1999 – juni 2000 werd er op 35% van de meetplaatsen in kader van het MAP-meetnet minstens één overschrijding van de 50 mg/l nitraatnorm – wat overeenstemt met een nitraatconcentratie van 11,3 mg N/l- vastgesteld. In de periode juli 2000 – april 2001 was dit nog 15%. In de periode juli 2001 – april 2002 was dit nog maar 5,7%.

2.3.11 BEKKEN VAN DE MAAS

Hydrografische situering

De Maas ontspringt in Frankrijk. In Limburg vormt de Maas over een lengte van 44 km de grens tussen België en Nederland. De rivier wordt daar de Grensmaas genoemd en heeft er een hoge ecologische waarde. Het Vlaamse deel van het Maasbekken is in verhouding zeer klein. Vlaanderen heeft dan ook slechts weinig invloed op de kwaliteit van de Maas zelf. Verschillende belangrijke waterlopen van het Vlaamse Maasbekken stromen richting Nederland: de Kleine Aa, de Mark, de Dommel, de Warmbeek, de Emissaire-Lossing, de Itterbeek en de Witbeek in het Noorden; de Jeker, de Voer en de Gulp in het Zuiden. De Jeker en de Berwijn stromen dan weer Vlaanderen binnen vanuit Wallonië. Aan Vlaamse kant monden, naast enkele kleinere beekjes, slechts twee belangrijke beken in de Maas uit: de Bosbeek te Maaseik en de Abeek te Ophoven (Kinrooi). De Zuid-Willemsvaart, het Albertkanaal, het Kanaal Briegden-Neerharen en het Kanaal Bocholt-Herentals doorkruisen het stroomgebied van de Maas.

Algemene bespreking van de waterkwaliteit

Beoordeeld op basis van de Prati-index voor zuurstofverzadiging is het water op bijna drie vierden (70%) van de meetplaatsen op waterlopen in het Maasbekken “matig verontreinigd”. Eén meetplaats op vijf (18%) behoort nog tot de PIO-klasse “verontreinigd”, terwijl slechts één meetplaats op twaalf (8%) een “aanvaardbaar” zuurstofgehalte heeft. “Niet verontreinigde” meetplaatsen zijn een zeldzaamheid (4%). In de tijd bekeken valt vooral op dat het aantal meetplaatsen behorende tot de PIO-klassen “niet verontreinigd” en “aanvaardbaar” sterk afneemt (van ca 40% van het totaal in 1990 naar amper 12% in 2001) ten voordele van vooral de klasse “matig verontreinigd”, maar ook “verontreinigd”. Dit is een zorgwekkende evolutie, die waarschijnlijk te maken heeft met de overstortproblematiek (zie onder ‘impact waterzuiveringsinfrastructuur’), gecombineerd met een continue toename van de verharde oppervlakten en het feit dat 2000 en 2001 zeer natte jaren waren.

Voor wat betreft de biologische kwaliteit scoort het Maasbekken traditioneel goed. In 2001 heeft 6% van de meetplaatsen een zeer goede kwaliteit en 37% een goede. Bijna de helft beantwoordt hiermee aan de norm voor de biologische kwaliteit. Deze verhoudingen zijn stabiel in de tijd en het aantal meetplaatsen met een zeer goede biologische kwaliteit lijkt zelfs toe te nemen. De BBI volgt de negatieve evolutie van de zuurstofhuishouding (voorlopig?) dus niet.

Het gemiddelde zuurstofgehalte in de Grensmaas wijst op een “matige verontreiniging” en de biologische kwaliteit is goed.

De beken in de gemeente Voeren (Voer, Veurs, Noorbeek, Berwijn, Gulp) blijven van goede biologische kwaliteit, maar hun zuurstofgehalte evolueert ongunstig. Terwijl in 1998 de PIO op de meeste meetplaatsen nog tot de klasse “niet verontreinigd” behoorde, wijst hij nu op een “matige verontreiniging”, behalve voor de Veurs, die een “aanvaardbaar” zuurstofgehalte behoudt.

De Jeker heeft voor het eerst op alle bemonsterde meetplaatsen een matige biologische kwaliteit (BBI=5). De PIO wijst vooral aan de gewestgrens te Lauw (Tongeren) op een langzame verbetering van de waterkwaliteit, maar behoort nog tot de klasse “verontreinigd”. Enkel te Kanne is de verontreiniging slechts “matig” te noemen.

De Bosbeek, de Abeek en de Itterbeek hebben een goede tot zeer goede biologi-

sche kwaliteit. De PIO wijst op een “matige verontreiniging”, behalve in de bovenloop van de Abeek waar het zuurstofgehalte “aanvaardbaar” is.

De Dommel haalt voor het eerst op twee meetplaatsen, in Overpelt en Peer, een goede biologische kwaliteit. Elders blijft de biologische kwaliteit matig. De Prati-index voor zuurstofverzadiging wijzigt nauwelijks ten opzichte van 2000 en blijft over de ganse loop wijzen op een “matige verontreiniging”.

De Warmbeek heeft in 2001 te Hamont-Achel een goede biologische kwaliteit. In 2000 was dit nog een zeer goede biologische kwaliteit. Na een opvallende achteruitgang in 1999 en 2000 verbetert in 2001 nochtans de zuurstofhuishouding, al blijft de PIO wijzen op een “matige verontreiniging”.

Op basis van de PIO zijn de Zuid-Willemsvaart en het Kanaal Briegden-Neerharen te aanzien als “matig verontreinigd”. Het zuurstofgehalte van het Kanaal Briegden-Neerharen verslechtert voor het derde achtereenvolgende jaar. De Zuid-Willemsvaart haalt voor het eerst een goede biologische kwaliteit in Lanaken, terwijl in Bocholt, na twee jaren van matige biologische kwaliteit, opnieuw een goede kwaliteit (BBI=8) vastgesteld wordt.

Het Albertkanaal heeft te Riemst opnieuw een matige biologische kwaliteit, terwijl in 2000 een goede biologische kwaliteit was opgetekend. De PIO blijft stabiel op een “matige verontreiniging” wijzen.

Het Kanaal Herentals-Bocholt heeft in Lommel een goede biologische kwaliteit. De PIO verbetert en wijst op een “matige verontreiniging”.

De biologische kwaliteit van het brongebied van de Mark, met bestemming viswater, is ter hoogte van Merksplas matig. Het zuurstofgehalte evolueert ongunstig t.o.v. 2000 met een verschuiving van de kwaliteitsklasse “matig verontreinigd” naar “verontreinigd”. Het gemiddeld zuurstofgehalte is op het ganse traject van de Mark opnieuw licht achteruitgegaan. Op de grens met Nederland wordt de beste zuurstofhuishouding vastgesteld.

De Kleine AA - Weerijsbeek heeft in het brongebied een matige biologische kwaliteit. Afwaarts de RWZI Brecht daalt de kwaliteit tot slecht. Voor en na de samenvloeiing met de Weehagense beek is de biologische kwaliteit goed. De zuurstofhuishouding duidt op alle meetplaatsen op een ‘matig verontreinigde’ toestand. De biologische kwaliteit in de Kleine Aa is over haar gans traject matig. Op alle meetplaatsen wordt er ook dit jaar een gunstige evolutie vastgesteld in de zuurstofhuishouding. Ter hoogte van de Nederlandse grens duidt de zuurstofhuishouding voor de eerste maal op een “aanvaardbare” toestand. Ook stroomopwaarts de RWZI Essen duiden de metingen na 2 jaar opnieuw op een “aanvaardbaar” zuurstofgehalte.

Op de Leyloop te Ravels wordt er voor de eerste maal op de grens met Nederland een zeer goede biologische kwaliteit vastgesteld. Stroomopwaarts is de kwaliteit er slecht.

Het Maasbekken telt een groot aantal waterlopen met de bestemming ‘viswater’. Enkel de Warmbeek, de Zuid-Willemsvaart te Lanklaar en het Kanaal Briegden-Neerharen voldoen aan alle viswaternormen, met uitzondering van die voor nitriet. Goede viswaters, met slechts zeer sporadische overschrijdingen van de normen (meestal de strenge norm voor zwevende stoffen) zijn verder de Maas zelf, de Voer, de Berwijn, de Busselziep, de Itterbeek, de Oude Beek en het Albertkanaal. De Zanderbeek, de Wijshagerbeek, de Bolisenbeek en het Kanaal Herentals-Bocholt scoren nog redelijk. Minder goede viswaters, met herhaalde overschrijdingen van de normen voor verschillende parameters, zijn de Ziepbeek, de Vrietselbeek (beiden met uitzondering van de bovenloop), de Oude Maas te Dilsen-Stokkem, de

Gielisbeek, de Emissaire-Lossing, de Dommel en de waterlopen van het stroomgebied van de Mark.

Impact waterzuiveringsinfrastructuur

Het zuiveringspercentage bedraagt 80%, wat ruim boven het Vlaamse gemiddelde ligt. Slechts enkele kleinere RWZI's moeten nog gebouwd worden.

Naast het feit dat verschillende installaties aan renovatie toe zijn, is het voornaamste probleem m.b.t. de zuiveringsinfrastructuur in het Maasbekken de aansluiting van oppervlakte-, drainage- en grondwater waardoor vanuit het collectorenstelsel of de RWZI ongezuiverd afvalwater wordt overgestort naar de waterloop. Deze vervuiling wordt thans niet gemeten en is dus moeilijk te kwantificeren. Het zuiveringsgebied van Lanaken, bijvoorbeeld, is quasi volledig uitgebouwd, met een zuiveringsgraad van 95,2%. Door de insijpeling van grondwater en de aansluiting van oppervlaktewater wordt echter regelmatig overgestort zodat de (biologische) kwaliteit van onder meer de Ziepbeek slecht tot zeer slecht is. De goede werking van de zuiveringsinstallatie en het aanvoerend collecterings- en rioleringsstelsel van Kessenich blijkt dan weer uit de goede biologische kwaliteit van de Witbeek stroomafwaarts het lozingspunt en ook uit de visstand die erop vooruitgaat.

De RWZI's van Maasmechelen, Bree en Neeroeteren vormen het grootste probleem voor de waterloop waar zij in lozen (resp. de Kikbeek, de Breeërstadbeek en de Schaachterzipp), met overschrijdingen van de basiskwaliteitsnormen voor verschillende parameters.

De RWZI's lozen ook zware metalen. Vooral de RWZI's van Noord-Limburg (Overpelt, Lommel, Peer, Achel en Eksel) lozen grote vrachten aan zink. Het betreft hier een historische bodemverontreiniging. De basiskwaliteitsnorm voor zink wordt overschreden afwaarts de RWZI's van Peer, Eksel, Lommel, Achel, Hamont en Bocholt in, respectievelijk de Dommel, de Eindergatloop, de Prinsenloop, de Beverbeek en de Veldhouwerbeek.

Impact industriële lozingen

Het Maasbekken wordt in vergelijking met de andere bekkens in Vlaanderen relatief minder belast met industriële afvalwaters. Meer dan twee derden van de bedrijven zijn aangesloten op een openbare rioolwaterzuiveringsinstallatie. De vuilvracht van bedrijven die lozen op de riolering niet aangesloten op een RWZI, is verwaarloosbaar. Ongeveer één derde van de middelgrote en grote bedrijven heeft een eigen zuivering en loost rechtstreeks in oppervlaktewater.

Specifiek voor de metalen is Umicore (het vroegere Union Minière) te Overpelt een belangrijke bron van verontreiniging. Het bedrijf loost dagelijks 6,7 kg zink, 300 gram cadmium, 372 gram lood en 7 gram kwik in de Eindergatloop, naast 7 ton chloriden. De basiskwaliteitsnormen worden voor deze parameters dan ook ruim overschreden in de Eindergatloop. Vooral cadmium en kwik zijn zeer schadelijk voor het ecosysteem, ook in kleine concentraties. In de Dommel, na de monding van de Eindergatloop, worden de basiskwaliteitsnormen voor cadmium en zink nog steeds overschreden.

Impact landbouw

Voor het derde jaar op rij is er qua nitraatgehaltes een merkelijke verbetering in het Maasbekken opgetreden. Als we namelijk de opeenvolgende periodes juli 1999-juni 2000, juli 2000-april 2001 en juli 2001-april 2002 vergelijken, stellen we vast dat

het aantal MAP-metplaatsen met minstens 1 overschrijding van de 50 mg/l nitraatnorm gedaald is van respectievelijk 78% over 65% naar 51%.

In het Limburgs deel van het Maasbekken zijn er 15 meetplaatsen (op een totaal van 27) die tijdens de periode juli 2001-april 2002 minstens 1 maal de norm van 50 mg/l NO₃ overschrijden. Dit is het geval in:

- de bovenlopen van Dommel en Warmbeek, maar ook in de Bolisenbeek, en in de Kleine Beek, beiden behorend tot het Dommelbekken in Peer,
- de Gielisbeek in Meeuwen,
- zijbeekjes en -grachten van de Abeek, de Emissaire-Lossing, en de Itterbeek in Kinrooi en Bree. In de Schuttevendelbeek werd een absolute piek van 248 mg/l nitraat gemeten in januari 2002,
- de Lossing te Opitter, Bree - een nieuwe MAP-metplaats vanaf 2002,
- een nieuw MAP-metpunt in het brongebied van de Voer in Voeren waar regelmatige overschrijdingen van de norm werden vastgesteld.

Wat betreft het Antwerps gedeelte van het Maasbekken, zijn in volgende waterlopen tijdens de periode maart 2001 - maart 2002 jaar één of meer normoverschrijdingen vastgesteld: de Kleine A te Kalmthout, de Leiloo te Kieldrecht, de Mosvorenloop te Loenhout, de Hirkenloop te Hoogstraten, de Biezenloop te Merksplas, de Zwartvenloop te Hoogstraten, de 'Pintloop', de Sluiskesvijver en de Steertheuvelseloo te Wuustwezel.



Visbestandopnames in de Itterbeek, Lossing, Poppelse Aa en hun zijbeken

In de Itterbeek en de bemonsterde zijbeken werden tijdens deze campagne in totaal 22 vissoorten aangetroffen. BERPJE en BLANKVOORN werden het frequentst gevangen. Qua biomassa is BLANKVOORN de dominante soort.

In de Itterbeek zelf (5 staalnameplaatsen) werden volgende 20 vissoorten gevangen: beekprik, paling, brasem, gibel, karper, riviergrondel, blauwbandgrondel, serpel, bittervoorn, blankvoorn, rietvoorn, zeelt, BERPJE, bruine Amerikaanse dwergmeerval, snoek, Amerikaanse hondsvij, driedoornige en tiendoornige stekelbaars, zonnebaars en baars.

De zeer vervuilinggevoelige en beschermde beekprik werd gevangen op de Itterbeek aan de Kasteelmolen. Er werden 27.5 stuks/100 m gevangen waaronder ook zeer kleine exemplaren. Dat wijst op een natuurlijke rekrutering van deze soort op de Itterbeek.

In de Wijshagerbeek (1 staalnameplaats) werden volgende 6 vissoorten aangetroffen: gibel, karper, riviergrondel, vetje, blankvoorn en driedoornige stekelbaars. Bij de afvissingen in 1996 werden op deze staalnameplaats eveneens 6 soorten gevangen. De soortendiversiteit op deze plaats is dus hetzelfde gebleven. Wel zien we een verschuiving van het visbestand. Vissen die in 2001 werden gevangen maar niet in de campagne 1996-1997 zijn: gibel, karper en vetje. Soorten die in 1996-1997 werden gevangen en niet in 2001 zijn: Amerikaanse hondsvij, tiendoornige stekelbaars en baars.

In de Schaachterzyp en de Tapzyp (beiden op 1 staalnameplaats bemonsterd) werd er tijdens deze campagne geen vis aangetroffen. Tijdens de vorige campagne werden op deze staalnameplaatsen respectievelijk 4 soorten en 1 soort gevangen.

In de Witbeek (4 staalnameplaatsen) werden in deze campagne volgende 8 vissoorten gevangen: paling, riviergrondel, kopvoorn, blankvoorn, biermpje, driedoornige stekelbaars, tiendoornige stekelbaars en baars. In de campagne van 1997 werden op de Witbeek (7 staalnameplaatsen) slechts 4 vissoorten gevangen nl. blankvoorn, snoek, driedoornige en tiendoornige stekelbaars. Snoek werd in 2001 niet gevangen. Opmerkelijk is dat er van de beschermde vissoort biermpje, dat tijdens de vorige campagne niet werd gevangen, nu niet minder dan 90 exemplaren/100m werden gevangen (allen op het meest stroomopwaarts gelegen staalnamepunt). Op 3 van de 4 plaatsen die zowel in 1997 als in 2001 werden bemonsterd zijn de soortendiversiteit (lichtjes) en de densiteit toegenomen.

bron: Van Thuyne, G. en Breine, J., 2002. Visbestandopnames op de Itterbeek en zijbeken (juni 2001). Werkdocument (maart 2002) IBW.Wb.V.IR.2001.116

In de Lossing en de bemonsterde zijbeken werden tijdens deze campagne in totaal 12 vissoorten aangetroffen. Op de Lossing zelf (3 staalnameplaatsen) werd de grootste soortenvariatie (11 soorten) gevonden nl. paling, riviergrondel, blankvoorn, zeelt, biermpje, bruine Amerikaanse dwergmeerval, snoek, Amerikaanse hondsvij, tiendoornige stekelbaars, zonnebaars en baars.

Indien we de staalnameplaatsen die zowel in 1996 als in 2001 werden bevestigd, vergelijken zien we een algemene achteruitgang van het visbestand en dit zowel kwalitatief als kwantitatief voor het meest stroomopwaartse staalnamepunt, te Bochoit en het staalnamepunt gelegen te Kinrooi.

Op de meest stroomafwaarts gelegen staalnameplaats is er een vooruitgang qua densiteit en diversiteit.

In de Horstgaterbeek (2 staalnameplaatsen) werd er in deze campagne geen vis aangetroffen. In 1996 werden er in deze beek (dezelfde 2 staalnameplaatsen) 5 soorten gevangen nl. riviergrondel, biermpje, Amerikaanse hondsvij en de twee stekelbaarssoorten. Wel moeten we hierbij vermelden dat er toen ook geen vis werd gevangen op het meest stroomopwaarts gelegen staalnamepunt en dat de 5 voornoemde soorten dus op één staalnameplaats gevangen werden.

bron: Van Thuyne, G. Simoens, I. en Breine, J., 2002. Visbestandopnames op de Lossing en zijbeken (juni 2001). Werkdocument (mei 2002) IBW.Wb.V.IR.2002.120

In de Aa en zijbeken werden in deze campagne 11 vissoorten aangetroffen. Riviergrondel en biermpje werden het frequentst gevangen (respectievelijk 60% en bijna 20% van het totaal aantalpercentage). Qua biomassa zijn opnieuw riviergrondel (49.6%) en in mindere mate snoek (27.3%) de dominante soorten.

In de Aa zelf (3 staalnameplaatsen) werden volgende 6 vissoorten gevangen: paling, riviergrondel, zeelt, biermpje, snoek, driedoornige stekelbaars en tiendoornige stekelbaars. In vorige campagne (1996) werden in de Aa (5 staalnameplaatsen) ook 6 vissoorten gevangen. Soorten die toen niet werden gevangen maar nu wel zijn zeelt en snoek. Rietvoorn en bruine Amerikaanse dwergmeerval zijn soorten die in vorige campagne werden gevangen maar in 2001 niet. Op 2 van de 3 bemonsterde plaatsen zijn de diversiteiten en densiteiten toegenomen.

In de Leyloop (3 staalnameplaatsen) werden volgende 9 vissoorten gevangen: paling, riviergrondel, vetje, rietvoorn, biermpje, bruine Amerikaanse dwergmeerval,

snoek, tiendoornige stekelbaars en zonnebaars. In vorige campagne (1998) werden in de Leyloop (4 staalnameplaatsen) slechts 5 vissoorten gevangen nl. paling, riviergrondel, biermpje, snoek en tiendoornige stekelbaars. Op al de bemonsterde staalnameplaatsen zijn zowel diversiteiten als densiteiten toegenomen. Opvallend zijn de grote hoeveelheden biermpje die zijn gevangen in de Leyloop op de staalnameplaatsen te Poppel aan de Bedaafse brug (57 individuen/100 m) en te Poppel, Nieuwkerk (120 individuen/100 m); op deze staalnameplaatsen werden in vorige campagne respectievelijk geen biermpjes en 7 biermpjes gevangen.

Opmerkelijk is dat snoek tijdens deze campagne regelmatig werd gevangen, nl. op 4 staalnameplaatsen met een totaal van 17 individuen. In de vorige campagnes (waarbij in totaal 18 staalnameplaatsen werden bemonsterd) werden 4 snoeken, verdeeld over twee staalnameplaatsen, gevangen.

We kunnen besluiten dat het visbestand op de bemonsterde beken is verbeterd. Vooral op de Leyloop is de positieve trend erg duidelijk.

bron: Van Thuyne, G. en Breine, J., 2002. Visbestandopnames op Poppelse A en zijbeken (juni 2001). Werkdocument (mei 2002) IBW.Wb.V.IR.2002.119





DEEL 3 Het meetnet Afvalwater

3.1. Inleiding

Het afvalwatermeetnet van de Vlaamse Milieumaatschappij bestaat 10 jaar. In deze periode werden ongeveer 2000 bedrijven bemonsterd door VMM of ze leverden zelf metingen in het kader van de berekening van hun milieuheffing. Ook alle operationele publieke zuiveringsinstallaties (RWZI's) werden door VMM bemonsterd; hun aantal steeg in deze periode van 106 in 1992 tot 190 in 2001.

De metingen leveren een grote hoeveelheid aan gegevens op die de VMM in staat stellen de relevante emissies in water te duiden en evoluties waar te nemen.

In deel 3.2 worden de resultaten van het meetnet anno 2001 besproken, waarbij gefocust wordt op 2 doelgroepen: de industrie en de RWZI's.

In deel 3.3 worden trends afgeleid uit 10 jaar meten door de VMM. Ook hier wordt zowel aandacht besteed aan de industriële lozingen als aan deze van de RWZI's.

3.1.1. BESCHRIJVING VAN HET MEETNET

Het 'emissiemeetnet water' van de VMM omvat twee grote onderdelen:

- het meten van bedrijfsafvalwater
- het meten van influenten en effluenten van openbare rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's).

Het 'meten' omvat de aspecten debietmeting, monsterneming, laboratoriumanalyses, valideren en bevestigen van de resultaten.

Alle resultaten worden opgeslagen in de meetdatabank (onderdeel van de Vlaamse milieudatabank).

Naargelang de infrastructuur aanwezig op een bedrijf of RWZI, kunnen debiet- of tijdproportionele monsters genomen worden.

Het nemen van debietgebonden monsters is slechts mogelijk als het geloosde debiet goed gemeten kan worden (b.v. in een venturi-meetgoot). Een debietmeter stuurt een monsternemingstoestel derwijze aan dat een afvalwatermonster bekomen wordt dat representatief is voor de bemonsterde periode (doorgaans een etmaal).

Bij tijdproportionele monsterneming wordt -ongeacht de eventuele variaties qua geloosd debiet- met gelijke tijdsintervallen een gelijke hoeveelheid afvalwater opgezogen door het monsternemingstoestel.

Het verzamelstaal wordt in het monsternemingstoestel bewaard bij een temperatuur van ca. 4°C teneinde (bio-) chemische reacties in het staal te voorkomen.

Daarnaast kunnen ook schepstalen genomen worden.

De lab-analyses kwantificeren de concentraties per liter. Door vermenigvuldiging met het geloosde debiet bekomt men geloosde vrachten.

De VMM meet in principe enkel het bedrijfsafvalwater bij het verlaten van het bedrijfsterrein, en dus geen interne afvalwaterstromen of influenten van private waterzuiveringsinstallaties (bedrijfs-WZI's). In afwijking daarvan worden wel analyses uitgevoerd van 'opgenomen oppervlaktewater'. Dit is water dat door het bedrijf benut wordt in de procesvoering.

3.1.2. VERWERKING VAN GEGEVENS

De individuele dagvracht wordt berekend als het product van de concentratie op die dag met het debiet op de dag. Elk individueel analyseresultaat dat lager is dan de detectielimiet wordt vervangen door nul. Vooral bij de berekening van de geloosde metaalvrachten kan dit een onderschatting van de realiteit betekenen.

Deze benadering wordt ook gebruikt wanneer vuilvrachtgegevens samengevoegd worden op het niveau van bekkens of sectoren. Voor meetplaatsen waar voor elke gemeten dag een concentratie onder de detectielimiet gemeten werd, wordt daarbij aangenomen dat de vuilvracht 0 is.

Bij het ontbreken van gemeten dagdebieten wordt gebruik gemaakt van het jaarwatergebruik uit de heffingsaangifte voor de schatting van het geloosde dagdebiet.

Alle gemiddelde concentratie- en debietgegevens zijn consulteerbaar via internet (VMM-home page: <http://www.vmm.be>). Zij kunnen ook opgevraagd worden bij het documentatiecentrum van VMM (tel. 053 726 445 / fax. 053 711 078).

3.1.3. MILIEU-IMPACT ■

Voor de begroting van de bedrijfsemissies in oppervlaktewater beperkt dit jaarverslag zich tot de meetresultaten of eventuele extrapolaties hieruit van 2000 bedrijven. Deze vertegenwoordigen 95% van het totaal volume bedrijfsafvalwater. Het aandeel van de gemeten vrachten verschilt sterk van stof tot stof en bedraagt meer dan 80% van het totaal voor de zuurstofbindende stoffen en nutriënten.

Het vervullen van deze emissies aan de hand van extrapolaties en schattingen van niet bemonsterde bedrijven, andere puntlozingen en diffuse bronnen wordt bestudeerd.

3.2. Resultaten van het meetnet in 2001

3.2.1. INDUSTRIËLE LOZINGEN ■

3.2.1.1. Inleiding

In 2001 werden metingen uitgevoerd bij ongeveer 1500 bedrijven. Alle bedrijven werden ingedeeld volgens de indelingslijst van MIRA-2001, die gebaseerd is op de NACE-codes. De gehanteerde indelingslijst is raadpleegbaar in bijlage 5. Waar dat relevant is, wordt de MIRA-subsector aangegeven, in andere gevallen wordt een beperkte groepering gebruikt voor dit jaarrapport.

De kwaliteit en de kwantiteit van het industrieel afvalwater wordt gemeten bij het verlaten van het bedrijfsterrein. De werkelijke belasting van het oppervlaktewater wordt hieruit afgeleid en is afhankelijk van de lozingssituatie. 3 types worden onderscheiden: rechtstreekse en onrechtstreekse lozingen in oppervlaktewater enerzijds en lozingen via de publieke zuiveringsinfrastructuur anderzijds, verder afgekort als respectievelijk OW DIR, OW INDIR en RWZI. De rechtstreekse lozingen in oppervlaktewater (OW DIR) werden in principe behandeld in een bedrijfs-WZI en de bemonsterde vracht komt volledig in het oppervlaktewater terecht. Industriële lozingen via de publieke zuiveringsinfrastructuur worden gezuiverd op een RWZI, zodat de werkelijke belasting van het oppervlaktewater berekend wordt aan de hand van het gemiddeld zuiveringsrendement van de RWZI's. Onrechtstreekse lozingen in oppervlaktewater (OW INDIR) zijn in principe ongezuiverde lozingen in een publieke riolering die nog niet aangesloten is op een RWZI. Deze vracht komt volledig in het oppervlaktewater terecht.

Per sector en per parameter werden in tabel 3.1 subtotalen berekend van de dagvuilvrachten i.f.v. de lozingssituatie: rechtstreeks of onrechtstreeks lozend in oppervlaktewater, of via riolering aangesloten op een RWZI.

3.2.1.2. Zuurstofbindende stoffen, nutriënten en zware metalen

Tabel 3.1 Vrachten per sector i.f.v. de lozingssituatie

Sector	Lozings- situatie	Q (m3/d)	BZV5 (kgO2/d)	CZV (kgO2/d)	ZS (kg/d)	N t (kgN/d)	P t (kgP/d)
21 Mijnbouw	totaal	54.756	25	317	86	0	0
	OW Dir	54.756	25	317	86	0	0
22 Voeding + voedingindustrie	totaal	121.786	5.480	21.564	4.226	2.267	755
	OW Dir	84.380	1.020	7.689	2.278	1.041	552
	OW Indir	7.174	3.255	6.437	1.332	279	95
	RWZI	30.232	25.154	45.306	7.980	2.082	455
23 Textiel	totaal	42.043	2.771	16.290	2.277	811	141
	OW Dir	18.522	2.268	10.798	1.757	383	99
	OW Indir	4.605	246	1.644	367	85	17
	RWZI	18.916	5.353	23.439	1.988	754	104
24 Hout + overige industrie	totaal	5.151	76	555	249	137	7
	OW Dir	2.811	25	284	176	97	6
	OW Indir	1.071	49	216	60	26	1
	RWZI	1.269	43	333	168	32	0
25 Papier	totaal	57.555	559	7.800	713	35	17
	OW Dir	56.935	459	7.503	685	20	16
	OW Indir	294	88	186	25	6	1
	RWZI	327	254	676	32	20	1
26 Chemie	totaal	247.192	3.335	32.249	8.111	4.183	503
	OW Dir	225.694	2.724	28.930	7.925	3.700	470
	OW Indir	2.735	309	772	109	25	11
	RWZI	18.764	6.305	15.513	1.003	1.008	91
27 Waterwinning & distributie	totaal	6.116	4	49	144	6	5
	OW Dir	5.454	3	46	62	6	1
	OW Indir	486	0	3	81	0	4
	RWZI	176	0	1	10	0	0
28 Metaalnijverheid	totaal	130.772	570	4.111	920	977	58
	OW Dir	111.516	442	3.335	767	824	26
	OW Indir	1.454	93	308	83	31	10
	RWZI	17.801	723	2.850	902	268	94
29 Afvalverwerking en recyclage	totaal	15.364	637	2.873	443	557	21
	OW Dir	11.521	598	2.388	397	472	18
	OW Indir	622	25	332	34	46	1
	RWZI	3.221	283	930	149	87	6
31 Energie	totaal	55.927	307	2.815	575	702	24
	OW Dir	55.876	307	2.811	575	702	24
	OW Indir	21	0	4	0	0	0
	RWZI	31	0	2	1	0	0
61 Handel & diensten	totaal	24.532	1.432	4.602	1.011	444	101
	OW Dir	5.603	129	493	165	78	13
	OW Indir	4.992	1.117	2.633	686	129	58
	RWZI	13.936	3.878	8.989	2.077	520	125
Totaal geproduceerd		761.194	55.179	175.169	31.959	12.723	2.300
Totale belasting oppervlaktewater		761.194	15.197	93.225	18.754	10.119	1.632

Vervolg

Vrachten per sector i.f.v. de lozingssituatie

Sector	Lozings- situatie	As t (g/d)	Ag t (g/d)	Cr t (g/d)	Zn t (g/d)	Cu t (g/d)	Cd t (g/d)	Pb t (g/d)	Hg t (g/d)	Ni t (g/d)
21 Mijnbouw										
	OW Dir	0	0	2	93	1	0	0	0	30
22 Voeding + voedingindustrie										
	OW Dir	46	7	163	3.888	508	3	34	7	363
	OW Indir	7	9	87	1.409	423	1	29	0	46
	RWZI	94	7	244	6.785	1.314	4	110	6	238
23 Textiel										
	OW Dir	5	7	1.082	2.876	1.717	2	78	1	193
	OW Indir	2	0	318	1.093	245	0	12	0	357
	RWZI	14	4	3.181	5.797	3.130	3	83	2	1.236
24 Hout + overige industrie										
	OW Dir	4	1	21	297	46	0	4	1	21
	OW Indir	1	17	153	92	16	0	4	0	5
	RWZI	19	278	109	455	40	0	17	0	31
25 Papier										
	OW Dir	162	1	46	2.594	1.040	31	43	5	170
	OW Indir	2	19	7	29	219	0	1	0	12
	RWZI	0	18	0	91	74	0	2	0	4
26 Chemie										
	OW Dir	1.450	41	765	17.512	1.502	130	805	31	4.929
	OW Indir	1	0	7	321	56	0	7	1	23
	RWZI	140	514	382	2.746	423	3	131	5	535
27 Waterwinning & distributie										
	OW Dir	38	0	0	41	4	0	4	0	3
	OW Indir	11	0	0	15	1	0	0	0	0
	RWZI	2	0	2	2	0	0	0	0	0
28 Metaalnijverheid										
	OW Dir	1.477	39	738	20.098	5.436	603	1.483	29	11.450
	OW Indir	2	0	208	430	74	0	22	0	99
	RWZI	16	30	1.071	6.205	2.056	13	264	3	5.047
29 Afvalverwerking en recyclage										
	OW Dir	64	7	52	1.342	43	11	55	17	419
	OW Indir	0	0	2	109	3	0	3	2	31
	RWZI	7	7	71	1.700	192	152	166	1	145
31 Energie										
	OW Dir	332	0	18	1.918	92	10	167	4	202
	OW Indir	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	RWZI	0	0	0	5	0	0	1	0	0
61 Handel & diensten										
	OW Dir	3	2	19	1.007	59	0	23	1	828
	OW Indir	4	81	35	1.266	166	0	62	2	50
	RWZI	33	114	251	4.127	953	7	407	13	122
Totaal geproduceerd		3.938	1.204	9.032	84.344	19.832	976	4.016	132	26.589

Het geloosde volume afvalwater en de geloosde vrachten CZV en fosfor blijven gelijk t.o.v. 2000. Een daling van de geloosde vuilvracht wordt opgetekend voor BZV (-26%) en stikstof (-10%) en een toename wordt vastgesteld voor zwevende stof (+ 16%). De grote daling voor BZV is toe te schrijven aan de aankoppeling van enkele grote vrachten op RWZI.

De sectoren voeding en textiel vertonen de grootste daling van de indirecte lozingen t.o.v. 2000, maar blijven tegelijk de sectoren met de grootste ongezuiverde vrachten. De indirecte lozingen bedragen voor BZV respectievelijk 60% en 50% van de sectorale belasting van het oppervlaktewater. Grote inspanningen in de bouw van een bedrijfs-WZI en/of het voltooiën van de publieke zuiveringsinfrastructuur zijn hier aan de orde.

Sector	Percentage
21 Mijnbouw	3%
22 Voeding + voedingindustrie	16%
23 Textiel	6%
24 Hout + overige industrie	1%
25 Papier	17%
26 Chemie	32%
27 Waterwinning & distributie	1%
28 Metaalnijverheid	8%
29 Afvalverwerking en recycling	2%
31 Energie	7%
61 Handel & diensten	7%

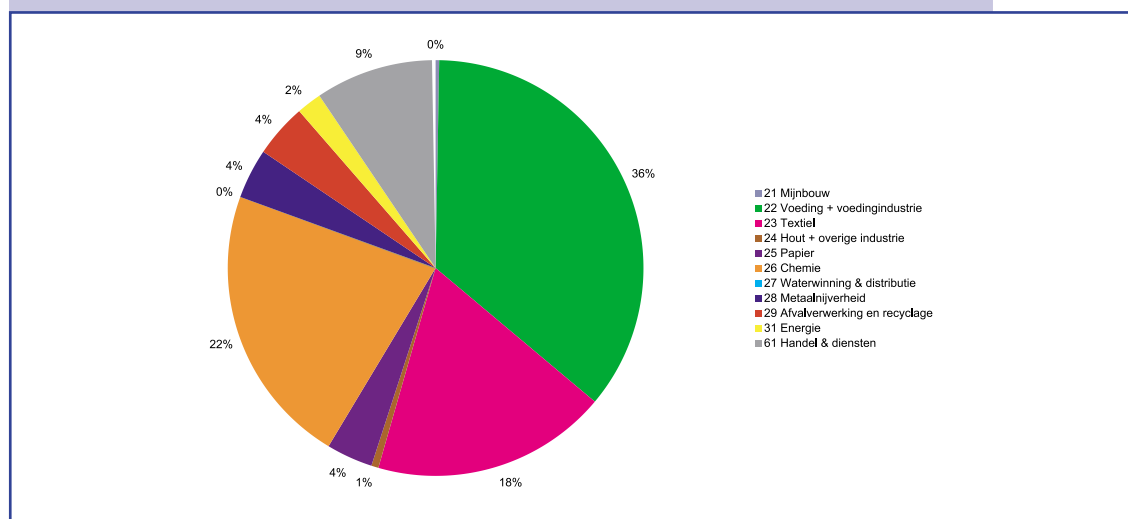
De debietverdeling over de verschillende sectoren is nagenoeg ongewijzigd gebleven ten opzichte van de situatie van 2000. De chemiesector blijft de grootste lozer met 32%, de metaalsector volgt met 17%, voeding met 16%.

De grootste debieten worden geloosd door SCR Sibelco te Dessel (mijnbouw), Sappi en Stora Enso Langerbrugge (papier), Rhodia Chemie, BASF Antwerpen, BP Chembel en Tessenderlo Chemie te Ham (chemie), Sidmar (metaalnijverheid) en Fina Raffinaderijen (energiesector). Deze bedrijven lozen allen een dagdebiet tussen 14.000 en 60.000 m³/dag en vertegenwoordigen samen 34% van het totaal geloosde gemiddelde dagdebiet aan bedrijfsafvalwater.

De grootste vertegenwoordiger uit de voedingssector is Interbrew - Leuven met 0,9% van het totaal geloosde gemiddelde dagdebiet.

Alle geciteerde bedrijven lozen rechtstreeks in oppervlaktewater.

Figuur 3.2 Geloosde BZV-dagvracht per sector



In tegenstelling tot de vorige edities van het jaarverslag, wordt niet de geproduceerde vuilvracht maar wel de werkelijke belasting van het oppervlaktewater in beschouwing genomen. In 2001 bedraagt de totale BZV-belasting op het oppervlaktewater door bedrijfslozingen 15 ton/dag.

36% hiervan, of 5,5 ton/dag is voor rekening van de voedingssector, en dit ondanks de daling van de indirecte lozingen en de gestegen aansluiting op RWZI's. De chemiesector en de textielsector lozen respectievelijk 22 en 18% van de totale BZV-belasting.

De grootste individuele lozingen zijn afkomstig van Boortmalt en Puratos (voeding), Utexbel en UCO Sportswear - Gent (textiel), Denaeyer Papier (papier), Bayer Antwerpen - RO, Bayer Rubber en UCB - Drogenbos (chemie) en Sabena Catering (handel & diensten). Deze lozen gemiddeld tussen 230 en 940 kg/dag en zijn samen goed voor 31% van de totale industriële belasting van het oppervlaktewater. Boortmalt, Puratos en Sabena hebben geen bedrijfs-WZI en lozen ongezuiverde

Ook vermeldenswaard is dat Denaeyer papier en beide sites van Bayer lozen aan lage BZV-concentraties (tussen 28 en 47 mg/l), terwijl de andere bedrijven lozen aan hoge tot zeer hoge concentraties (tussen 280 en 2800 mg/l).

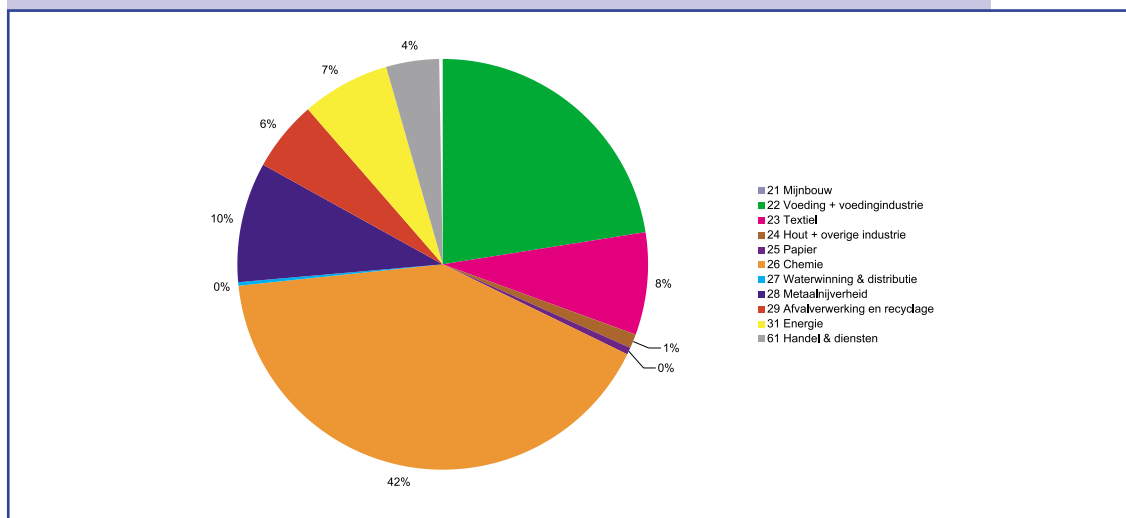
Sector	Percentage
21 Mijnbouw	23%
22 Voeding + voedingindustrie	17%
23 Textiel	17%
24 Hout + overige industrie	1%
25 Papier	8%
26 Chemie	36%
27 Waterwinning & distributie	0%
28 Metaalnijverheid	4%
29 Afvalverwerking en recyclage	3%
31 Energie	3%
61 Handel & diensten	5%

Met 36% is de chemiesector verantwoordelijk voor de grootste belasting (32 ton/dag), gevolgd door de voedingssector (23%) en de textielsector (17%).

Alle geciteerde bedrijven lozen rechtstreeks in oppervlaktewater en zijn goed voor 29% van de totale industriële belasting.

Sappi, Stora, BASF Antwerpen, Bayer Antwerpen - RO en Monsanto Europe loosden aan betrekkelijk lage concentraties (tussen 90 en 190 mg/l), terwijl het afvalwater van Utexbel, UCO Sportswear - Gent en Hercules zwaar belast is met concentraties tussen 1900 en 2400 mg/l.

Figuur 3.4 Geloosde N-dagvracht per sector

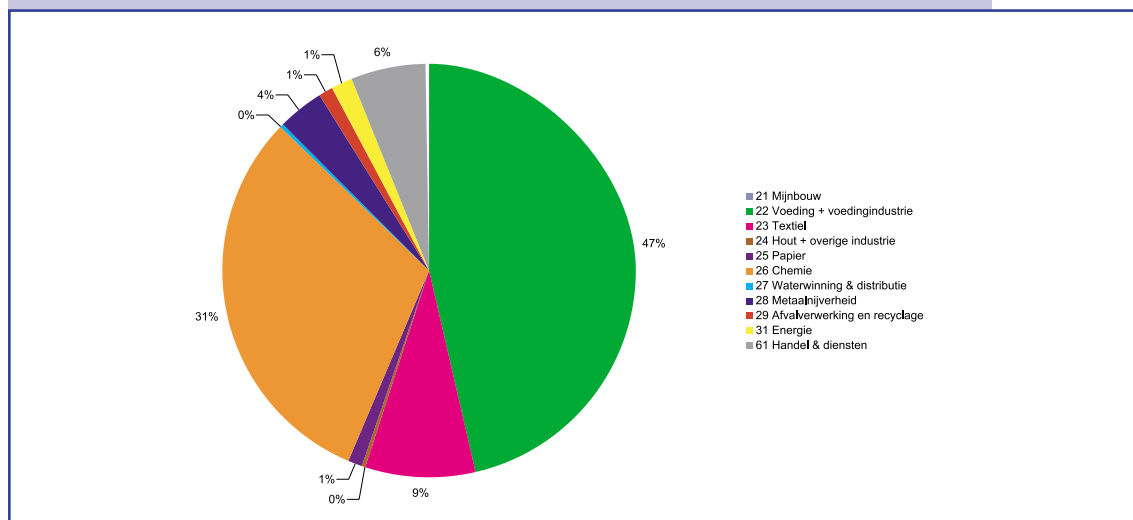


In 2001 bedraagt de totale belasting in oppervlaktewater 10 ton N/dag. 36% daarvan is afkomstig van de chemiesector en 27% van de voedingssector.

De grootste individuele lozers zijn BASF Antwerpen, Bayer Antwerpen - RO en Bayer Antwerpen - LO, Monsanto Europe, PB Gelatins, SKW Biosystems, Agfa Gevaert en UCB Chemicals Ghent (chemie), ALZ (metaalnijverheid) en Fina Raffinaderij (energie). Samen vertegenwoordigen ze 34% van de totale industriële stikstofbelasting.

Opvallend daarbij is dat Agfa Gevaert - na doorrekening van de stikstofverwijdering in RWZI Edegem - toch nog individueel instaat voor 2% van de totale stikstoflozing in oppervlaktewater. Alle andere bedrijven lozen rechtstreeks in oppervlaktewater.

Bayer Antwerpen-RO loost individueel 1 ton/dag aan 88 mg N/l en is daarmee goed voor 11% van de totale belasting. Ook de concentraties van UCB Chemicals Ghent (87 mg N/l) en ALZ (280 mg N/l) zijn zeer hoog en overschrijden ruim de norm voor oppervlaktewater uit de nitraatrichtlijn van 50 mg NO₃/l of 11,3 mg N/l.

Figuur 3.5**Geloosde P-dagvracht per sector**

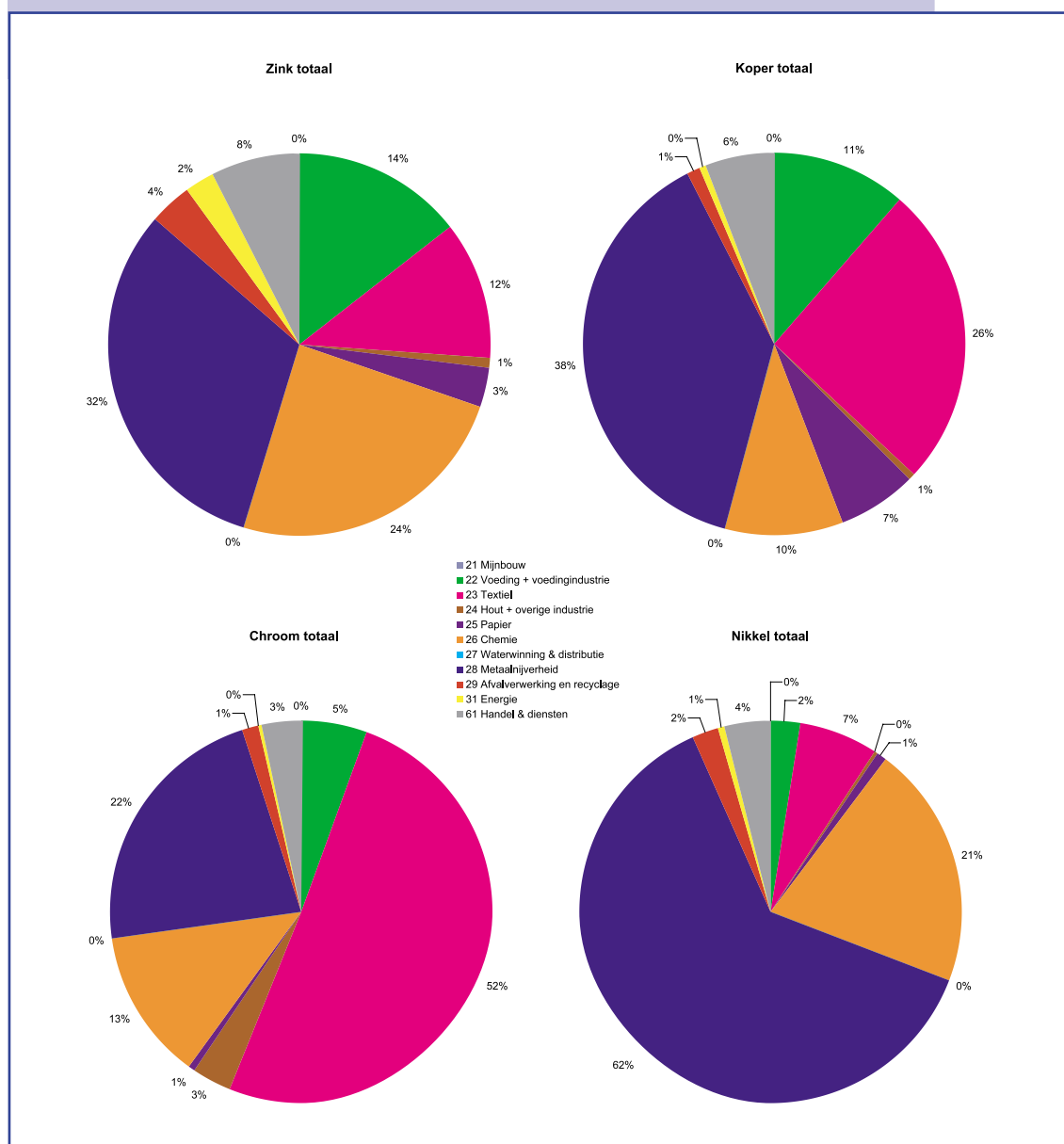
In 2001 komt 1,6 ton P/dag via industriële lozingen in het oppervlaktewater terecht. De voedingssector is met 47% verantwoordelijk voor de grootste belasting van het oppervlaktewater, gevolgd door de chemiesector met 31%.

De grootste individuele lozingen zijn afkomstig van Interbrew te Leuven, Amylum, Protein Technologies en Primeur (voeding), Rhodia Chemie, BASF Antwerpen, Proviron FC, Prayon Rupel, Fina Oleochemicals - Evergem en Omnichem te Wetteren (chemie).

Alle geciteerde bedrijven lozen rechtstreeks in oppervlaktewater. Ze zijn samen goed voor 33% van de totale industriële belasting.

De concentraties van Interbrew, Rhodia Chemie en BASF Antwerpen zijn betrekkelijk laag (2 à 4 mg P/l). Daarentegen zijn de concentraties van Amylum, Protein Technologies, Primeur en Omnichem ronduit hoog. (25 à 42 mg P/l).

Figuur 3.6 Geloosde dagvrachten van metalen per sector



De metaalvuilvrachten die in 2001 in bedrijfsafvalwaters aanwezig zijn, bedragen 84 kg zink/dag, 19 kg koper/dag, 9 kg chroom/dag en 26 kg nikkel/dag.

Het aandeel van de sectoren verschilt sterk van metaal tot metaal.

32% van de geloosde zinkvracht is afkomstig uit de metaalsector, 24% komt uit de chemiesector en 14% uit de voedingssector. Deze laatste bijdrage is opmerkelijk aangezien zink geen onderdeel uitmaakt van producten uit de voedingssector.

Ook de kopervracht is hoofdzakelijk afkomstig uit de metaalsector (38%), gevolgd door de textielsector met 26%. De bijdrage uit de voedingssector (11%) is, zoals bij zink, opmerkelijk.

De textielsector is de belangrijkste lozer van chroom (52%), gevolgd door de metaalsector (22%) en de chemiesector 13%).

62% van de geloosde nikkelvracht is afkomstig uit de metaalsector en 21% uit de chemiesector.

De grootste individuele zink lozers zijn Umicore - Overpelt, Umicore - Olen, Sidmar, Ford Werke - Genk en Limburgs Galvano Technisch bedrijf behorend tot de metaalnijverheid en de chemiebedrijven BP Chembel, BASF - Antwerpen en Bayer Antwerpen - LO, samen goed voor 33% van de totale industriële zinkvracht.

Alle geciteerde bedrijven lozen relatief lage concentraties behalve Limburgs Galvano Technisch bedrijf, met een zinkconcentratie van 10 mg/l, lozend op RWZI Hasselt.

De belangrijkste koperlozers zijn Umicore - Olen, Bekaert te Zwevegem en Coil Anodizing uit de metaalsector en Silversilk, Masureel-veredeling, Utexbel Stukververij en Goeters Ars et Labor uit de textielsector, samen goed voor 37% van de totale koper lozing.

Een hoge concentraties is terug te vinden bij Goeters Ars et Labor, namelijk 2 mg/l, lozend op RWZI Zele.

De belangrijkste chroom lozers zijn Liebaert M., Ralux, Imperial Tufting Company, Domo Oudenaarde, Microfibres Europe, Lano en Concordia (textiel) en Alural en Comet (metaalnijverheid), samen goed voor 40% van de industriële chroomlozingen.

De hoogste concentraties worden opgetekend bij Alural (1,7 mg/l) en Comet (1,1 mg/l), respectievelijk lozend op oppervlaktewater (indirect) en op RWZI Mechelen-Noord.

Als belangrijkste nikkel lozers worden volgende bedrijven weerhouden: Ford Werke, Limburgs Galvano Technisch Bedrijf, Coil Anodising en Umicore Olen (metaalnijverheid), Bayer RO, Tessenderlo Chemie - Ham en BP Chembel (chemie) samen goed voor 64% van de geloosde industriële nikkelvracht.

Limburgs Galvano Technisch Bedrijf (7 mg/l) en Coil Anodising (3 mg/l) spannen de kroon met de hoogste concentraties.

3.2.1.3. Microverontreinigingen

Sinds 2000 is het stoffenspectrum van het meetnet afvalwater, dat oorspronkelijk gebaseerd was op de heffingsparameters, uitgebreid tot een breed gamma aan milieugevaarlijke stoffen. Deze uitbreiding kadert in de voorbereiding van de EPER-rapportering (European Pollutant Emission Register = Europese register voor verontreinigende emissies) die voor het eerst zal gebeuren in 2003.

Op basis van de hoofdactiviteiten, gedefinieerd in de IPPC-richtlijn, en hun vermoedelijke emissies werden 230 bedrijven bemonsterd. De selectie gebeurde op basis van de NACE-code, zonder rekening te houden met productiedrempels. De gerapporteerde vrachten bevestigen de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen in

afvalwater en hun relatie tot bepaalde sectoren zonder volledig sector- of gebieds-dekkend te zijn. Tevens vormen de gegevens van het meetnet een betrouwbare toetssteen voor de controle van de bedrijfsrapportering via de milieujaarverslagen.

Dit rapport bespreekt de aanwezigheid van PAK (polycyclische aromatische koolwaterstoffen), BTEX (benzeen, toluen, ethylbenzeen en xyleen) en fenolen in afvalwaters. De cijfers zijn gebaseerd op 2-maandelijke staalnames. De gemiddelde concentraties worden getoetst aan de milieukwaliteitsnorm voor oppervlaktewater (zie bijlage 1) verder aangeduid als MKN. Om een vergelijking tussen de sectoren mogelijk te maken worden de sectorvrachten gedeeld door het aantal bemonsterde bedrijven per sector. In de onderstaande tabellen gebeurde de sortering volgens deze laatste weging.

PAK : Polycyclische aromatische koolwaterstoffen

tabel 3.2 Meetresultaten PAK

SubSector MIRA	aantal bedrijven	debiet m3/d	PAK-vracht (mg/d)		gemiddelde vracht(mg/d) per bedrijf	gemiddelde concentratie ng/l
			totaal	%		
313 raffinaderijen	3	32.254	9.276	7%	3.092	288
261 chemische industrie	3	2.478	7.121	5%	2.374	2.874
230 textielindustrie	36	28.592	76.525	57%	2.126	2.676
281 metallurgie	15	82.047	28.853	21%	1.924	352
291 afvalverwerking	8	3.927	7.926	6%	991	2.019
315 productie en distributie van elektriciteit	1	996	910	1%	910	914
292 recyclage van afval	2	552	812	1%	406	1.472
283 productie van machines en werktuigen	4	589	625	0%	156	1.061
282 productie van producten van metaal	20	6.057	2.401	2%	120	396
262 rubber en kunststofnijverheid	1	25	113	0%	113	4.565
242 niet-metaalhoudende minerale producten	2	609	37	0%	19	61
Eindtotaal	95	158.124	134.601	100%	1.417	851

Situering van de analyseresultaten:

95 bedrijven uit 11 verschillende subsectoren werden bemonsterd. De concentratie overschrijdt de milieukwaliteitsnorm voor oppervlaktewater (MKN = 100 ng/l) bij 66 bedrijven. 23 bedrijven overschrijden de drempel van 10 x MKN (= 1 µg/l). De totale vracht bedraagt 134 g/dag, met een gemiddelde concentratie van 851 ng/l.

Aandeel van de subsectoren:

De grootste absolute vracht is afkomstig uit de textielsector. Bij weging van de sectorvrachten t.o.v. het aantal bemonsterde bedrijven per subsector, zijn de belangrijkste lozers de raffinaderijen, gevolgd door chemie, textiel en metallurgie.

Analyse van de subsectoren:

RAFFINADERIJEN

De geloosde concentraties in deze sector overschrijden de milieukwaliteitsnorm voor oppervlaktewater (<100 ng/l), maar blijven beneden de drempel van $1\text{ }\mu\text{g/l}$ ($10 \times \text{MKN}$). Van de 3 bemonsterde raffinaderijen is Fina Raffinaderij te Antwerpen verantwoordelijk voor 70% van de sectorvracht. 30% wordt ingevuld door BRC en Nynas. De analyseresultaten van Esso werden wegens interferentie bij de laboratoriumanalyse verworpen.

TEXTIEL

Concentraties hoger dan $10 \times \text{MKN}$ worden vooral gevonden voor de stoffen naftaleen, fenantreen en acenaftyleen.

80% van de bemonsterde sectorvracht is afkomstig van 5 bedrijven: Ralux te Dilsen, De Gavers te Deerlijk, Steverlynck te Anzegem, Microfibers Europe te Laarne en Utexbel Stukververij te Ronse.

Uitschieters met hoge concentraties werden gemeten bij De Gavers ($2\text{ }\mu\text{g/l}$ fenantreen), Ralux ($16\text{ }\mu\text{g/l}$ naftaleen) en Utexbel Stukververij ($2\text{ }\mu\text{g/l}$ acenaftyleen).

CHEMIE

Uit deze sector werden slechts 3 bedrijven onderzocht. 96% van de vracht is afkomstig van het bedrijf Rutgers VFT te Zelzate met een totale effluentvracht van 7 g/d , en een gemiddelde concentratie van $20\text{ }\mu\text{g/l}$.

METALLURGIE

Deze sector is gekenmerkt door grote PAK-vrachten, zonder concentratie overschrijdingen van de drempel van $1\text{ }\mu\text{g/l}$ ($10 \times \text{MKN}$) met uitzondering van het bedrijf Umicore te Hoboken met een gemiddelde concentratie van $1,4\text{ }\mu\text{g/l}$.

De grootste vrachten werden opgetekend bij de bedrijven Sidmar en Umicore te Hoboken, verantwoordelijk voor respectievelijk 73% en 12% van de totale sectorvracht.

tabel 3.3
Som van de meetresultaten van BTEX

		aantal meetputten	debiet m3/d	BTEX-vracht (g/d)		gemiddelde vracht per bedrijf	BTEX- concentratie µg/l
SubSector MIRA				totaal	%		
261	chemische industrie	60	226.347	14.992	98%	250	66
262	rubber en kunststofnijverheid	2	2.220	13	0,1%	6,64	6
230	textielindustrie	43	31.127	229	1,5%	5,34	7
242	niet-metaalhoudende minerale producten	5	1.073	15	0,10%	2,95	14
283	prod. van machines en werktuigen	2	5.122	4	0,03%	2,10	0,82
315	productie en distributie van elektriciteit	1	996	1	0,01%	1,41	1,41
221	vervaardiging van voedings- en genotmiddelen	25	27.540	33	0,22%	1,33	1,21
313	raffinaderijen	4	37.455	4	0,03%	1,02	0,11
282	vervaardiging van producten van metaal	2	136	0,2	0,00%	0,11	1,56
281	metallurgie	2	1.199	0,1	0,00%	0,04	0,06
251	papier- en kartonnijverheid	1	9.419	0,0	0,00%	0,00	0,00
291	afvalverwerking	1	136	0,0	0,00%	0,00	0,00
Eindtotaal		148	342.770	15.293	100%	103	45

Situering van de analyseresultaten

148 bedrijven werden bemonsterd uit 12 verschillende sectoren. De milieu-kwaliteitsnorm voor oppervlaktewater (2 µg/l) wordt overschreden bij 46 bedrijven. 98% van de bemonsterde vracht is afkomstig van 10 bedrijven, waarvan 9 chemie-bedrijven en 1 textielbedrijf. De totale vracht bedraagt 15 kg/dag, met een gemiddelde concentratie van 45 µg/l.

Aandeel van de subsectoren

De chemiesector is de belangrijkste lozer van BTEX, en neemt 98% van de bemonsterde vracht voor zijn rekening. Ze wordt gevolgd door de textielindustrie, rubber- en kunststofnijverheid en de productie van niet-metaalhoudende minerale producten.

Analyse van de subsectoren

CHEMIE

Bij 30% van de bedrijven wordt de MKN-drempel (2 µg/l) overschreden, 20% overschrijdt de drempel van 10 x MKN. Opmerkelijk zijn de grote concentraties bij de bedrijven UCB te Drogenbos en Provion FC te Oostende, van respectievelijk 7.770 µg/l BTEX (waarvan 7.750 µg/l toluen) en 1.150 µg/l BTEX. Zij vertegenwoordigen samen 91% van de sectorale vracht.

RUBBER EN KUNSTSTOF

In deze sector werden slechts 2 bedrijven bemonsterd, zodat de totaal bemonsterde vuilvracht verwaarloosbaar is. Bij weging t.o.v. het aantal meetputten of het geloosd debiet springt deze sector wel in het oog. 90% van de bemonsterde vracht is afkomstig van het bedrijf Alkor Draka te Oudenaarde, met een effluentconcentratie van 490 µg/l toluen.

TEXTIELINDUSTRIE

30% van de textielbedrijven overschrijden de MKN-drempel, 2 bedrijven overschrijden de drempel van 10 x MKN.

70% van de sectorale vracht wordt geloosd door het bedrijf Ieperband te Ieper. Het effluent heeft een concentratie van 920 µg/l BTEX, waarvan 700 µg/l xylenen en wordt geloosd via RWZI Ieper.

GLASNIJVERHEID

(zie subsector 242, niet-metaalhoudende minerale productie)

99% van de sectorvracht is afkomstig van Glaverbel te Brugge, met een effluentconcentratie van 34 µg/l BTEX, hoofdzakelijk xylenen (22 µg/l).

tabel 3.4 Som van de meetresultaten van individuele fenolen

		aantal meetputten	debiet m3/d	fenolen-vracht (g/d)		gemiddelde vracht (g/d) per bedrijf	fenolen- concentratie µg/l
SubSector MIRA				totaal	%		
261	chemische industrie	59	224.469	18.993	82%	322	85
313	raffinaderijen	5	37.607	528	2%	106	14
230	textielindustrie	42	31.127	2.896	12%	69	93
262	rubber en kunststofnijverheid	2	2.220	68	0%	34	31
281	metallurgie	13	78.206	392	2%	30	5
282	verv. van producten van metaal	17	4.882	405	2%	24	83
283	vervaardiging van machines en werktuigen	2	127	11	0%	6	88
242	niet-metaalhoudende minerale producten	2	609	3	0%	1	5
612	reparaties auto's en huishoudartikelen	1	138	0	0%	0	0
Eindtotaal		143	379.384	23.296	100%	163	61

Situering van de analyseresultaten

143 bedrijven uit 10 subsectoren werden bemonsterd. Daarvan overschrijdt 34% de MKN-drempel (40 µg/l) en 5% overschrijdt de drempel van 10 x MKN. De totaal geloosde vracht bedraagt 23 kg/dag met een gemiddelde concentratie van 62 µg/l.

Aandeel van de subsectoren

Alle bemonsterde subsectoren vertonen relevante hoeveelheden geloosde fenolen, met als belangrijkste sector chemie, verantwoordelijk voor 82% van de bemonsterde vracht. Bij weging t.o.v. het aantal meetputten wordt ook het belang van de sectoren raffinaderijen, textiel, metaalindustrie (281, 282, 283) duidelijk.

Analyse van de subsectoren

CHEMIE

66% van de sectorvracht is afkomstig van Agfa-Gevaert te Mortsel. Dit bedrijf loost 12 kg fenolen/dag met een gemiddelde concentratie van 3,8 mg/l, (waarvan 2,2 mg/l fenol)

UCB Chemicals te Gent loost 1 kg fenolen/dag met een concentratie 0,5 mg/l (waarvan 0,45 mg/l 3+4-Methylfenol). Deze vracht vertegenwoordigt 7% van de sectorvracht.

Hoge concentraties werden teruggevonden bij Transfurans Chemicals te Geel (2,7 mg/l fenolen, waarvan 2 mg/l fenol).

TEXTIELINDUSTRIE

50% van de sectorvracht wordt geloosd door de bedrijven Lano te Harelbeke (850 g/dag en 1 mg/l) en Steverlynck te Anzegem (605 g/dag en 0,3 mg/l).

METAALINDUSTRIE

80% van de sectorvracht wordt geloosd door I.C.C. Industries te Lokeren (205 g/dag en 22 mg/l) en Sidmar (232 g/dag en 6 µg/l). Samen met de bedrijven Hayes Lemmerz te Hoboken (24 g/dag), Umicore te Olen (21 g/dag), Umicore te Hoboken (20 g/dag), Umicore te Overpelt (12 g/dag) en Lamifil te Hoboken (8 g/dag) vertegenwoordigen ze 94% van de sectorvracht.

3.2.2. PUBLIEKE ZUIVERINGSINFRASTRUCTUUR

3.2.2.1. Zuiveringsrendement van de RWZI's

Tabel 3.5 Biologisch behandeld afvalwater in 2001

	BZV	CZV	Nt	Pt	ZS
	Ton/dag	Ton/dag	Ton/dag	Ton/dag	Ton/dag
aangeboden	162	504	46	7,6	267
geloosd	7,7	82,8	21	1,8	21
zuiveringsrendement	95%	84%	55%	76%	92%

In 2001 werden 190 RWZI's geëxploiteerd door Aquafin, waarvan 12 nieuwe installaties: Halen, Zandbergen, Ronse, Wichelen, Zichem, Deinze, Destelbergen, Merelbeke, Menen, Bierbeek, Temse en Zemst-Kesterbeek.

Er werd 731 miljoen m³ afvalwater aangevoerd naar de RWZI's. Hiervan werd 652 miljoen m³ op jaarbasis of gemiddeld 1,8 miljoen m³/dag biologisch behandeld. De overige 10% werd ongezuiverd geloosd na een verblijftijd in een bezinkingsbekken.

De biologisch behandelde vrachten en hun zuiveringsrendement zijn weergegeven in tabel 3.5. In vergelijking met 2000 steeg het volume biologisch behandeld afvalwater met 15%, terwijl de biologisch behandelde vuilvracht voor alle stoffen dezelfde bleef. De zuiveringsrendementen van BZV, CZV, fosfor en zwevende stof bleven gelijk t.o.v. 2000, het stikstofverwijderingsrendement steeg met 5%.

De resultaten van de individuele RWZI's zijn raadpleegbaar in bijlage 6. Voor de basisparameters zijn hierin enerzijds de gegevens opgenomen van de berekende influentvrachten toewijsbaar aan huishoudens en bedrijven, en anderzijds de

gemeten influentvrachten van de biologische straat, naast de ontwerpcapaciteit van de betreffende RWZI.

De berekende huishoudelijke vuilvracht is gebaseerd op de theoretisch aangesloten inwoners die via inventarisatie per rioleringssegment worden bekomen. De omrekening naar vuilvracht gebeurde met de dimensioneringsfactoren voor een RWZI, waarbij 1 inwoner gelijkgesteld wordt met 150 liter/dag, 54 g BZV/dag, 135 g CZV/dag, 2 g fosfor/dag, 10 g stikstof/dag en 60 g ZS/dag. De berekende influentvracht afkomstig van bedrijven is gebaseerd op de gemeten dagvrachten van aangesloten bedrijven.

Bij de parameters Q en BZV wordt tevens de ontwerpcapaciteit van de RWZI vermeld. Voor het debiet betekent dit het volume dat de biologische straat effectief aankan (geen droogweerdebiet). In de laatste kolom wordt de ontwerpcapaciteit na renovatie weergegeven. Deze capaciteit werd bekomen door een herberekening, in functie van de stikstofverwijdering, waardoor de capaciteit van de oude RWZI gereduceerd wordt door de aanpassing in bedrijfsvoering.

Afwijkende zuiveringsrendementen zijn o.a. te wijten aan een onvolledig uitgebouwde stikstofverwijdering en de aanvoer van verdund afvalwater via het collectorenstelsel.

Onderstaande tabel geeft de gemiddelde influent- en effluentconcentratie van alle RWZI's in het Vlaamse Gewest weer. Niettegenstaande individuele tekortkomingen, valt daarbij op dat de gemiddelde effluënten van het biologisch behandeld afvalwater- getoetst aan de vigerende wetgeving - geen hinderlijke belasting vormen voor het aquatisch milieu voor de parameters BZV en zwevende stoffen (zie bijlage 1).

Tabel 3.6 Gemiddelde influent- en effluentconcentraties

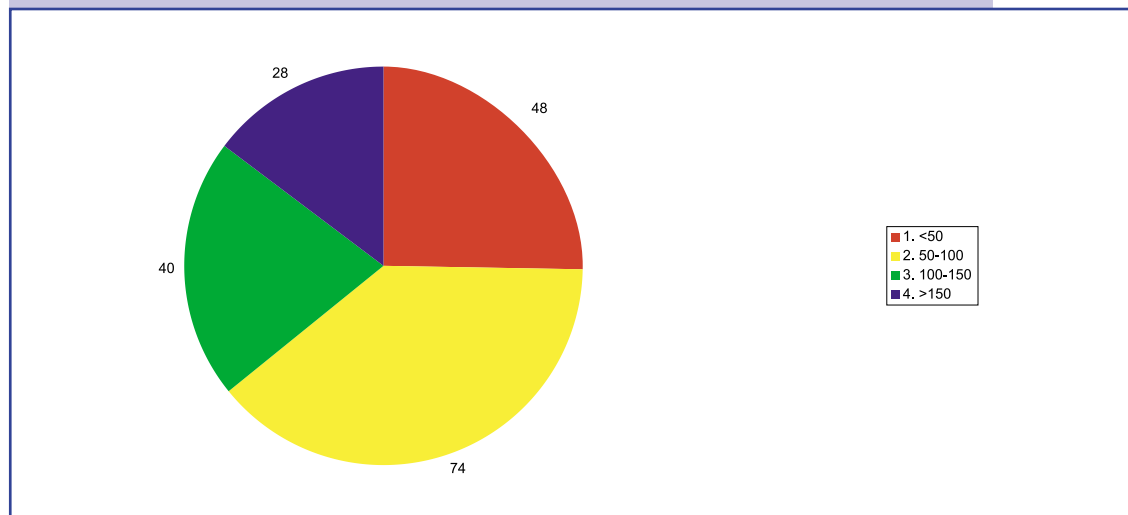
paramater	Influent mg/l	Effluent mg/l
P t	4,1	1,0
N t	24,9	11,4
ZS	144	11
BZV5	87	4
CZV	271	45

3.2.2.2. Verdunning van het influent

De algemene vaststelling dat er veel debiet wordt verwerkt met een te kleine influentconcentratie, wordt ook dit jaar bevestigd. Deze verdunning blijkt onafhankelijk van de grootte van het zuiveringsgebied, maar is in hoofdzaak te wijten aan de verwevenheid van rioleringen, waterlopen, grachten, grondwaterinsijpeling en de afvoer van regen- en drainagewater via het rioleringsstelsel. Dit wordt in 2001 zelfs versterkt door een extreem nat voorjaar.

Figuur 3.7 visualiseert de verdunningsproblematiek. De influentconcentraties van de individuele RWZI's worden ingedeeld in klassen, op basis van de BZV-concentratie. De grens van 100 mg O₂/l wordt gehanteerd om aan te duiden of een influent al dan niet verdund is. Op deze manier onderscheiden we vier klassen. De gewogen influentconcentratie bedroeg 87 mg O₂/l. 64% van de RWZI's behoort tot de groep 'problematisch' tot 'zeer problematisch', waar dit vorig jaar 61% bedroeg.

Figuur 3.7 Indeling van de influenten in kwaliteitsklassen (aantal RWZI's)



3.2.2.3. Toetsing aan de vergunde voorwaarden.

Toetsing van de effluentwaarden aan de vergunningsvoorwaarden leert ons dat er in 2001 acht RWZI's niet voldeden aan de norm voor ZS en/of BZV en/of CZV. Hiervoor worden het aantal overschrijdingen getoetst aan de toegelaten overschrijding -welke op hun beurt in functie staan van het aantal metingen. Het betreft onderstaande RWZI's :

tabel 3.7 Aantal overschrijdingen van de vergunde effluent voorwaarden

RWZI	parameter	vergunde concentratie (mg/l)	aantal metingen	aantal overschrijdingen	opmerkingen
Aartselaar	ZS	35	52	9	
Borgloon-Tivoli	BZV	25	44	6	
Deinze	ZS	35	9	15	
Langemark	BZV	30	26	5	vergunning op naam van CVBA Belgomilk
Langemark	CZV	120	33	12	
Ravels	ZS	35	12	3	

Bovendien mag de vergunde concentratie niet overschreden worden met 100% voor BZV en CZV en met 150% voor ZS.

Hierdoor zijn volgende RWZI's bijkomend in overtreding met hun vergunning :

tabel 3.8 Overschrijdingen van de maximum effluent grenswaarde voor zwevende stof

RWZI	parameter	vergunde concentratie (mg/l)	maximum grenswaarde	gemeten maximum (mg/l)
Dessel	ZS	35	87,5	88
Hasselt	ZS	36	87,5	96
Bree	ZS	37	87,5	115

De parameters stikstof en fosfor worden - in tegenstelling tot voorgaande - getoetst aan het gewogen jaargemiddelde. Hieruit blijkt dat volgende RWZI's niet voldoen:

tabel 3.9 Overschrijdingen van de effluentvoorwaarden voor stikstof en fosfor

RWZI	parameter	vergunde concentratie (mg/l)	gemiddelde jaarconcentratie (mg/l)	opmerkingen
Aartselaar	N t	10	13,6	renovatie gepland voor 2004
Antwerpen-Noord	N t	15	29,3	renovatie gepland voor 2002
Antwerpen-Zuid	N t	10	21,4	nieuw RWZI gepland voor 2004
Boechout	N t	15	16,4	renovatie gepland voor 2004
Brasschaat	N t	15	16,5	renovatie uitgesteld - interne noodoplossing in onderzoek
Bree	N t	15	22,1	
Brugge	N t	10	16,4	renovatie in uitvoering
Dendermonde	N t	15	17	renovatie gepland voor 2004
Deurne	N t	10	36,1	renovatie gepland voor 2005
Harelbeke	N t	10	10,5	
Hasselt	N t	15	19,7	renovatie gepland voor 2004
Knokke	N t	15	16,6	renovatie uitgevoerd, oplevering medio 2002
Leuven	N t	15	33,6	renovatie gepland voor 2003
Lichthtaert	N t	15	17,5	
Malle	N t	15	18,1	renovatie gepland voor 2003
Mechelen-Noord	N t	15	15,6	renovatie gepland voor 2003
Neeroeteren	N t	15	26,6	renovatie gepland voor 2004
Nijlen	N t	15	19,5	renovatie gepland
Tienen	N t	15	22,8	renovatie gepland voor 2002
Westerlo	N t	15	20,8	renovatie gepland voor 2004
Aartselaar	P t	1	1,7	renovatie gepland voor 2004
Bierbeek	P t	2	3,15	aanpassing procesvoering in onderzoek
Deinze	P t	2	2,2	aanpassing procesvoering in onderzoek
Langemark	P t	2	2,6	

3.3. Lozingen in historisch perspectief

3.3.1. BELASTING VAN HET OPPERVLAKTEWATER

3.3.1.1. Inleiding

De kerntaken van de VMM, namelijk het innen van de milieuheffing op verontreiniging van oppervlaktewater, het plannen van de uitbouw van de openbare zuiveringsinfrastructuur, het adviseren van milieuvergunningen en de uitbating van de meetnetten oppervlaktewater en puntlozingen leveren de noodzakelijke gegevens om de evolutie van de belangrijkste vervuilingen in kaart te brengen.

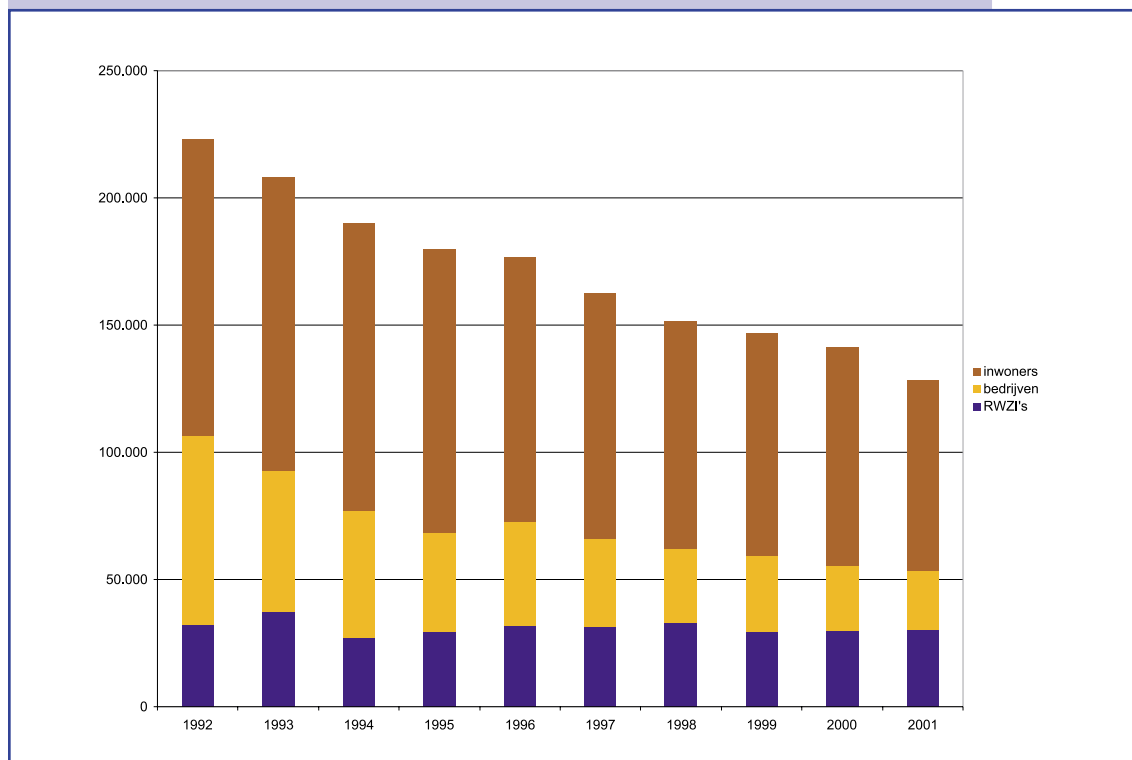
In de onderstaande grafieken wordt per stof de evolutie van 1992 tot 2001 weergegeven van de totale belasting van het oppervlaktewater in Vlaanderen. Alle lozingen die rechtstreeks of onrechtstreeks in het oppervlaktewater terechtkwamen, zijn toegewezen aan een specifieke doelgroep. Lozingen van zowel huishoudens, bedrijven als diffuse bronnen die via de RWZI's geloosd werden, zijn toegewezen aan de doelgroep 'RWZI'. De bijdrage van niet genoemde doelgroepen, zoals verkeer, depositie, wordt bestudeerd.

Voor de begroting van de emissies werd gebruik gemaakt van volgende cijfers:

- Emissies door de RWZI's: gemeten effluentwaarden van het gedeelte afvalwater dat biologisch behandeld werd.
- Emissies door bedrijven: door VMM en derden gemeten waarden van directe en indirecte puntlozingen van ca 2000 bedrijven.
- Emissies door inwoners: inventarisatie van de zuiveringsinfrastructuur per zuiveringsgebied en de hieraan verbonden inwoners. De bruto vuilvracht per inwoner werd berekend als 44 g BZV /dag, 94 g CZV /dag, 10 g N/ dag en 1,7 g P /dag (bron: studie EPAS, 1995).
- Emissies door de landbouw: berekeningen van nutriëntverliezen met behulp van het SENTWA-model (ref. Pauwelijn & ERM).

3.3.1.2. CZV-belasting van het oppervlaktewater

Figuur 3.8 CZV belasting van het oppervlaktewater (ton/i)



De totale CZV-belasting van het oppervlaktewater is in de voorbije 10 jaar met 1/3 verminderd. De totale vracht geloosd door de RWZI's bleef ongeveer dezelfde bij een verdubbeling van het aantal RWZI's. De bedrijfslozingen in oppervlaktewater werden met 2/3 gereduceerd. De CZV-vracht afkomstig van niet-aangesloten inwoners is met 1/3 gedaald, wegens de toename van zuiveringsgraad.

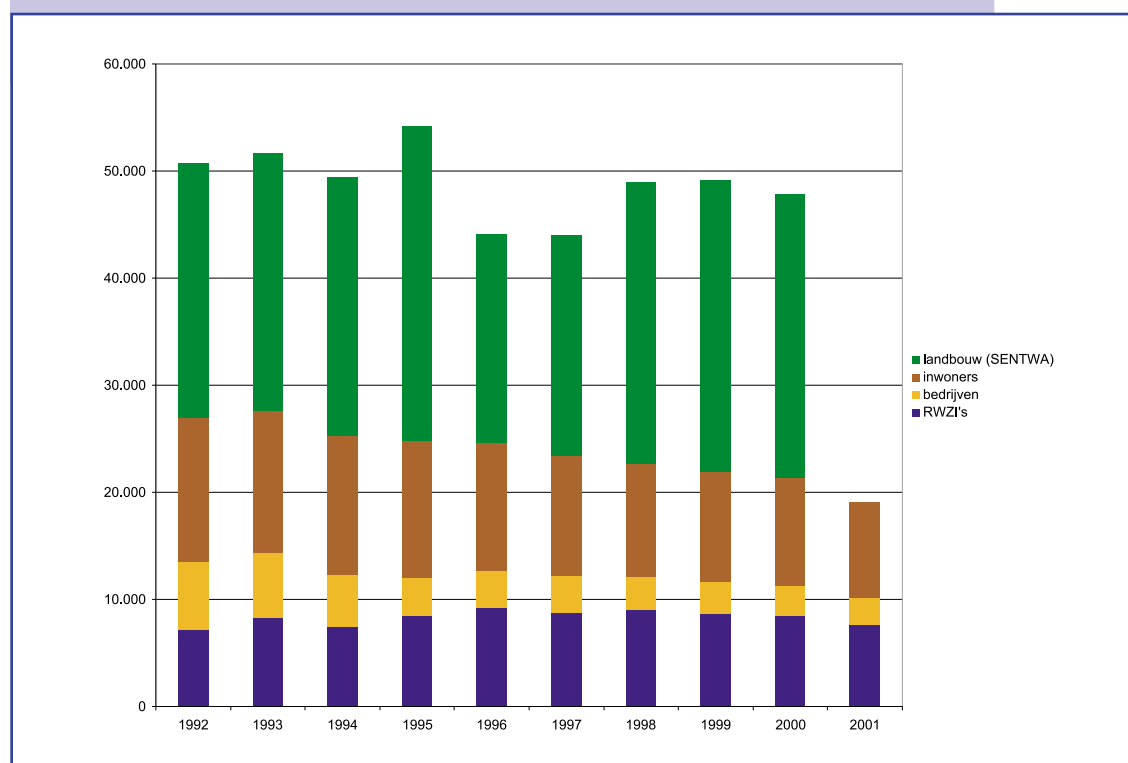
Deze daling van de totale vuilvracht heeft een kleine verschuiving van bijdrage van de doelgroepen met zich meegebracht : de niet-aangesloten inwoners blijven de belangrijkste lozers (52% in 1992 en 58% in 2001) terwijl het aandeel van de bedrijven verminderd is van 33% in 1992 naar 18% in 2001 en het aandeel van de RWZI's toegenomen is van 14% in 1992 naar 24% in 2001.

Hoewel Vlaanderen de afgelopen 10 jaren een enorme inspanning geleverd heeft voor de uitbouw van zijn zuiveringsinfrastructuur en de aansluitingsgraad van de inwoners gestegen is van 30% naar 57%, blijft deze doelgroep nog steeds het zorgkind. Slechts wanneer een aansluitingsgraad van 85% bereikt wordt, en bij een gelijkblijvende lozing van RWZI's en bedrijven, zal het aandeel van de niet-aangesloten huishoudens van dezelfde grootteorde zijn als dat van de overige doelgroepen.

In de beschouwde periode hebben verschillende beleidsuitvoeringen bijgedragen tot een gewijzigd lozingsgedrag van de bedrijven: enerzijds is door de invoering en later de verhoging van de heffing op afvalwater een stevige impuls gegeven aan de bedrijven om zelf tot waterzuivering over te gaan, anderzijds werd de aflevering van en het toezicht op de lozingsvergunningen (en later milieuvergunningen) verstrengd met meer aandacht voor de milieu-impact per lozing.

3.3.1.3. Stikstof belasting van het oppervlaktewater

Figuur 3.9 Stikstofbelasting van het oppervlaktewater (ton/i)



Met behulp van het SENTWA-model werden de stikstofverliezen van de landbouwsector naar oppervlaktewater, als gevolg van bemesting, berekend voor de jaren 1992 tot 2000. Het model houdt onder meer rekening met de grootte van de vee-stapel, het transport van mest, het gebruik van kunstmest en neerslaggegevens.

In de periode van 1992 tot 2000 is de totale belasting van het oppervlaktewater nauwelijks gewijzigd.

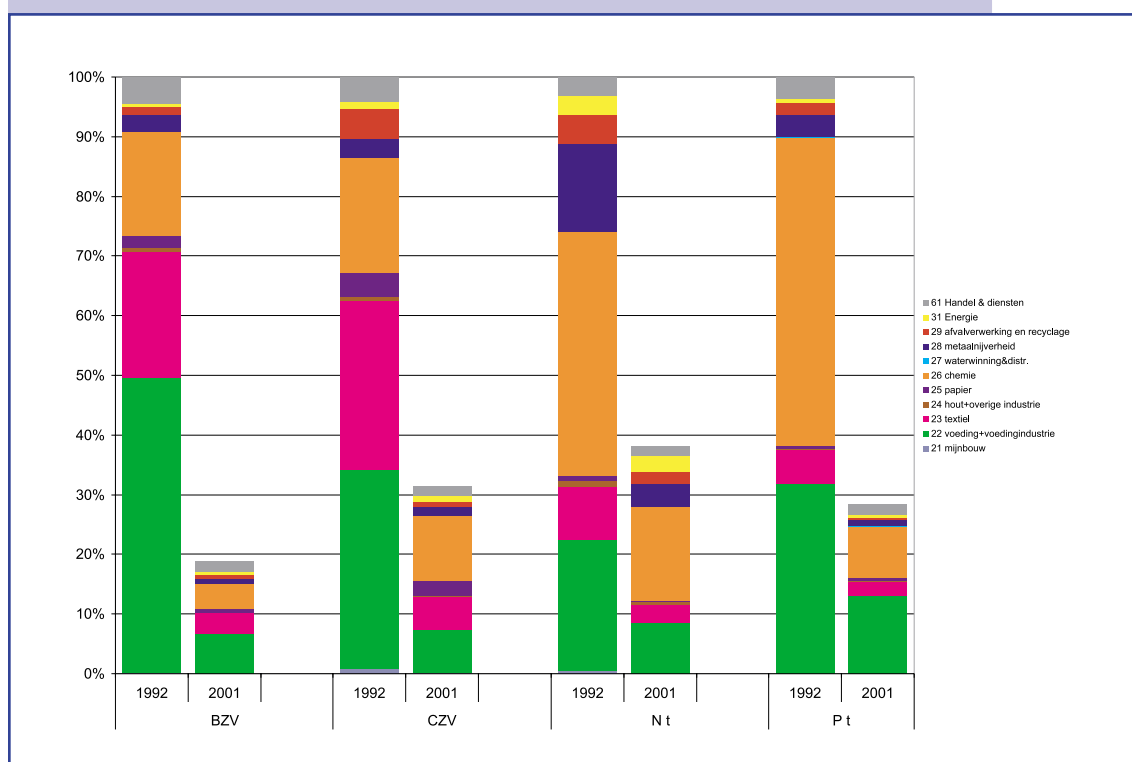
De berekende verliezen vanuit de landbouw vertonen geen dalende trend. De stikstoflozingen van de RWZI's stijgen tot in 1998, waarna ze weer geleidelijk dalen. De lozingen van bedrijven in oppervlaktewater dalen tot 50% in 2000 en tot 40% in 2001. De bijdrage van de niet aangesloten inwoners daalt tot 77% in 2000 en tot 67% in 2001.

De verliezen uit de landbouw blijven, met 55% van het totaal, de belangrijkste bron van stikstof naar oppervlaktewater. Deze doelgroep wordt gevolgd door de

niet-aangesloten huishoudens (21%), de RWZI's (18%) en de in oppervlaktewater lozende industrie (6%).

3.3.2. INDUSTRIËLE LOZINGEN

Figuur 3.10 Evolutie lozingen per sector



Figuur 3.10 toont de evolutie van de lozingen per sector. De geloosde vrachten van 2001 worden weergegeven als percentage van het referentiejaar 1992. De belasting van het oppervlaktewater door bedrijfsemisies is aanzienlijk verminderd, tot 18% voor BZV, 31% voor CZV, 37% voor N t en 28% voor P t.

De grootste reducties worden gerealiseerd door de sectoren met de grootste initiële vuilvracht, namelijk de voeding, textiel en chemie voor BZV, CZV en fosfor, en bij voeding, chemie en metaal voor stikstof.

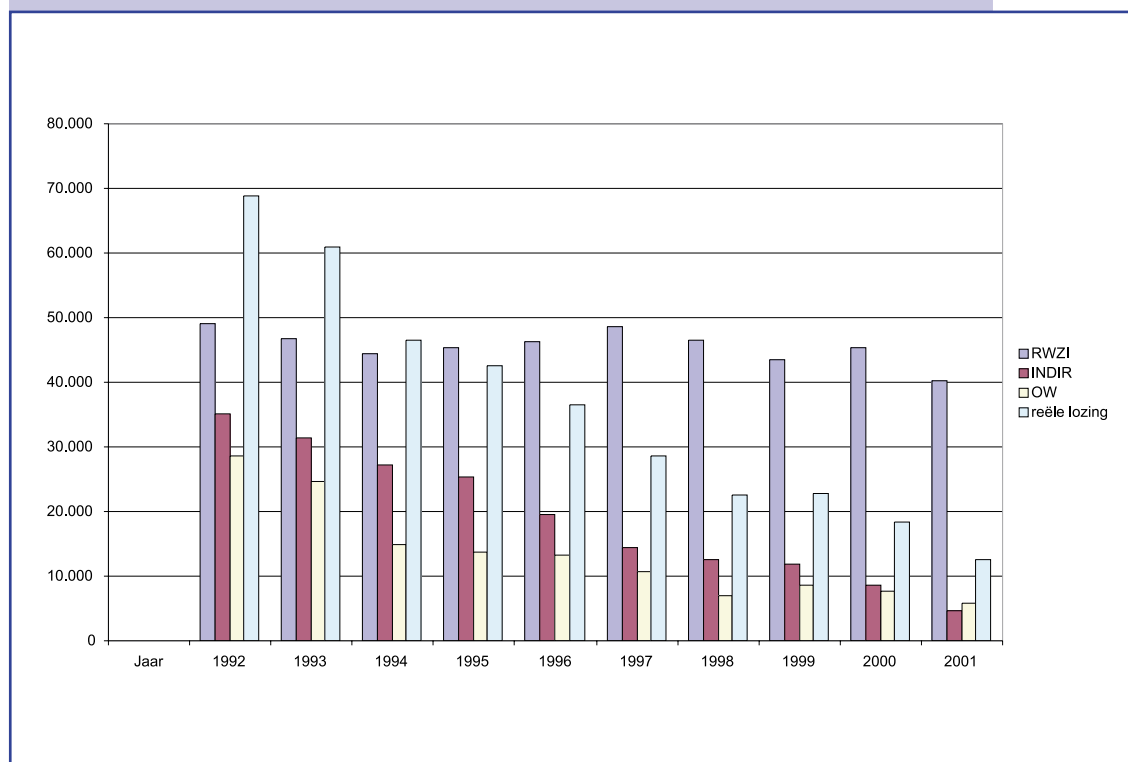
Figuur 3.11 maakt duidelijk hoe de evolutie in de lozingssituatie de belasting van het oppervlaktewater beïnvloedt. De lozingen worden gekwantificeerd aan de hand van de BZV-vracht in kg O₂/dag.

De grootste procentuele daling (87%) wordt gerealiseerd bij de indirecte lozingen in oppervlaktewater. Deze vracht vertegenwoordigt 51% van de totale oppervlaktewater belasting in 1992, en 34% in 2001. Dit is hoofdzakelijk het gevolg van aansluitingen op RWZI's gedurende de afgelopen 10 jaren.

De vuilvrachten die rechtstreeks in oppervlaktewater geloosd werden, namen af met 80%, hoofdzakelijk door ingebruikname van nieuwe bedrijfs-WZI's of verbetering aan bestaande installaties.

Zelfs de bedrijfslozingen via RWZI blijken verminderd met 20%, ondanks de aankoppeling van een groot aantal bedrijven (640 bedrijven lozend op RWZI in 1992 tegenover 840 bedrijven in 2001): dit is enerzijds het gevolg van de geoptimaliseerde werking van de RWZI's, anderzijds het gevolg van het afkoppelen van enkele belangrijke lozingen, maar ook het feit dat sommige bedrijven een (beperkte) waterzuivering installeren en toch op RWZI blijven lozen beïnvloedt dit cijfer.

Figuur 3.11 Evolutie van de zuiveringsgraad van industrieel afvalwater aan de hand van de geloosde BZV-vracht (in kg O₂/dag)



Opmerkelijk is dat de dalingen toe te schrijven zijn aan slechts enkele bedrijven. Tabel 3.10 vermeldt de bedrijven, inclusief de evolutie in hun lozingsituatie, die de belangrijkste reducties realiseerden en samen verantwoordelijk zijn voor 30% van de totale reductie.

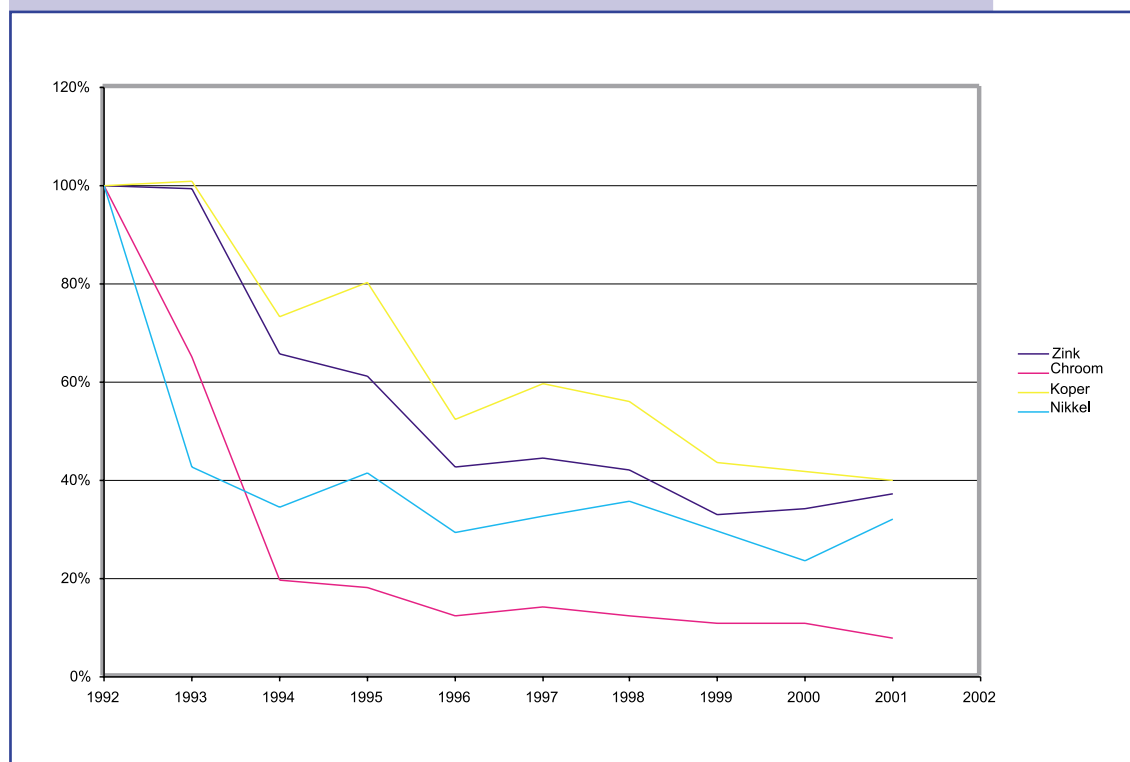
tabel 3.10 Individuele lozingsreducties

bedrijfsnaam 2001	lozsit10j	1992	2001	reductiepercentage tov 1992	
		BZV (kgO2/d)	BZV (kgO2/d)	individuele bedrijfslozing	totale belasting opp.water
MOORTGAT BROUWERIJ	OW Dir	794	127	84%	1,0%
ALGIST BRUGGEMAN	OW Dir	7.066	26	100%	10,2%
SKW BIOSYSTEMS BENELUX	OW Dir	2.196	210	90%	2,9%
COCA-COLA ENTERPRISE BELGIUM	OW Dir	768	29	96%	1,1%
CARGILL	OW Indir => OW Dir	907	3	100%	1,3%
FRIESLAND	OW Dir	1.107	3	100%	1,6%
ASSOCIATED WEAVERS EUROPE	OW Indir	2.145	3	100%	3,1%
INTERBREW SITE BELLE-VUE	OW Indir => OW Dir	1.004	2	100%	1,5%
IMPERIAL TUFTING COMPANY	OW Indir => OW Dir	963	11	99%	1,4%
PB GELATINS	OW Dir	4.659	22	100%	6,7%
TOTALE BELASTING OPPERVLAKTEWATER DOOR ALLE BEDRIJVEN		68.780	12.505	82%	

De zware metalen behoren tot de groep van gevaarlijke stoffen, waarvoor gestreefd wordt naar een sanering aan de bron. De evolutie van de gemeten metaalvrachten in industriële effluënten is een goede maatstaf voor de reeds geleverde sanerings-inspanningen.

Bij de interpretatie van de cijfers moet echter rekening gehouden worden met een verbloeming van de resultaten: alle concentraties beneden de detectielimiet werden in de vrachtberekening als 0 beschouwd. In sterk verdunde afvalwaterstromen, ver van de initiële bron, worden emissies op die manier over het hoofd gezien. Afvalwaterstromen scheiden van sanitair- en regenwater, bemonsteren van deelstromen in het bedrijf en verlagen van de detectiedrempel in het labo moeten hier in de toekomst aan remediëren.

Figuur 3.12 Evolutie van metaalvrachten in industriële effluenten

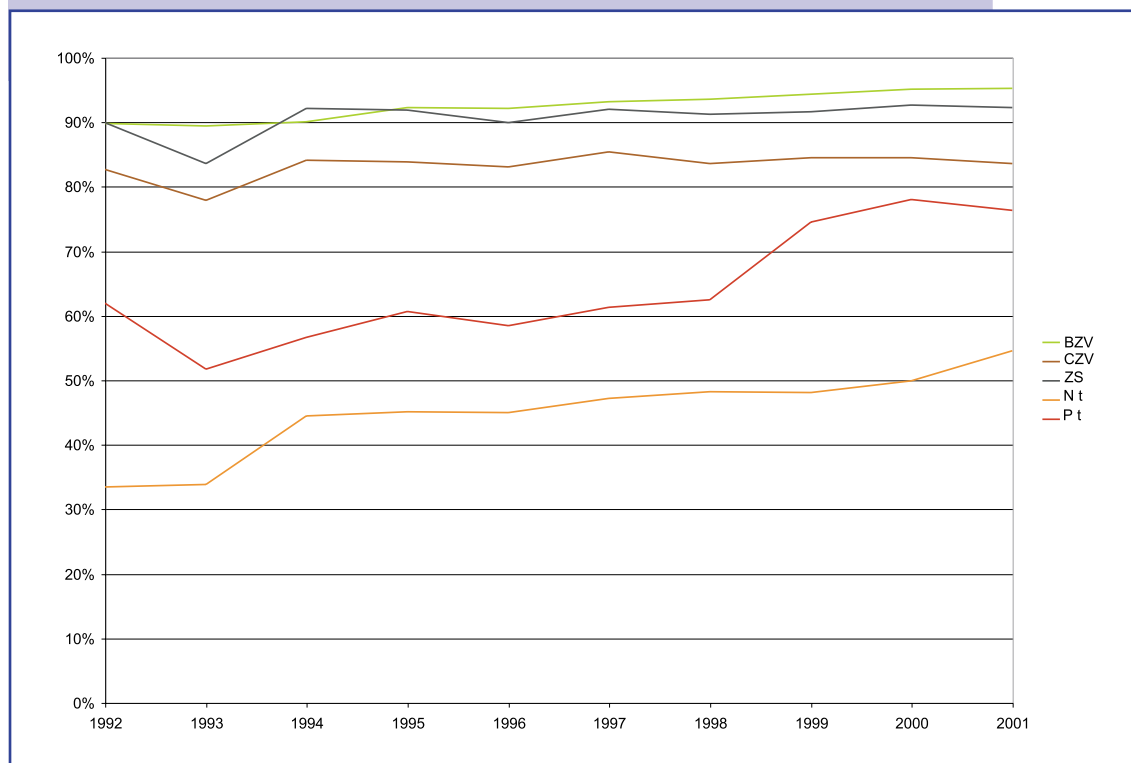


De grootste procentuele reductie werd gerealiseerd voor de parameter chroom, namelijk 92%. De reductie van overige parameters schommelt rond de 60%.

Grote vuilvrachtdalingen zijn waar te nemen in 1994 en 1996, waarna de toestand stagneert met jaarlijkse fluctuaties ten gevolge van individuele bedrijfsresultaten.

3.3.3. PUBLIEKE ZUIVERINGSINFRASTRUCTUUR

Figuur 3.13 Evolutie RWZI-rendementen



Na een kleine daling in 1993 zijn de zuiveringsrendementen jaarlijks verbeterd. De rendementen van BZV, CZV en ZS zijn geoptimaliseerd, het fosfor-rendement maakt een sprong voorwaarts in 1998, het stikstofrendement vertoont een geleidelijke stijgende trend.

Opmerkelijk is dat ondanks een verdubbeling van het aantal RWZI's en een verdubbeling van de zuiveringsgraad voor de bevolking, het volume biologisch behandeld afvalwater wel verdubbelt maar de behandelde vrachten van BZV en CZV nauwelijks wijzigen.

tabel 3.11 Evolutie van de biologisch behandelde vrachten

jaar	aantal RWZI's	Q m ³ /d	BZV5 kgO ₂ /d	CZV kgO ₂ /d	ZS kg/d	N t kgN/d	P t kgP/d
1992	106	788.768	150.319	509.980	346.360	29.458	6.706
1993	109	799.192	148.847	459.103	224.715	34.329	5.902
1994	113	907.410	140.192	465.051	290.271	36.524	6.413
1995	122	992.480	159.203	498.155	306.144	42.255	7.621
1996	133	968.554	189.907	512.419	253.644	45.837	7.543
1997	143	1.090.998	218.932	586.533	309.538	45.342	8.302
1998	152	1.472.043	175.115	544.588	298.690	47.613	8.108
1999	163	1.452.948	171.578	520.135	276.877	45.446	7.779
2000	175	1.616.134	168.324	526.288	282.884	46.528	8.274
2001	193	1.858.853	161.694	504.342	267.728	46.158	7.630

Naarmate bij de ingebruikname van nieuwe RWZI's meer landelijke gebieden worden aangesloten, blijken de influentkarakteristieken te verslechteren. Het oppompen van sterk verdunde influenten en vrachtverliezen via overstorten zijn hiervan het gevolg. Ook de levering van gedeeltelijk gezuiverde bedrijfsafvalwaters op de riolering dragen bij tot de verdunning van het influent.



DEEL 4 Samenvatting en besluit

■ *Oppervlaktewater*

De verbetering van de kwaliteit van de Vlaamse oppervlaktewateren gedurende de jaren '90, zette zich niet door in 2001. Na drie opeenvolgende droge jaren (1995 t.e.m. 1997), die een eerder negatieve invloed op de waterkwaliteit hadden, was 1998 een zeer nat jaar. Dit kwam op vele meetplaatsen ten goede aan de waterkwaliteit.

1999 was een minder nat jaar dan 1998 en bovendien waren de maanden mei, juli, september, oktober en november veel droger dan normaal. Als gevolg daarvan is de globale fysisch-chemische kwaliteit in 1999 iets minder goed dan in 1998 of trad een stagnatie op. 2000 was een nat jaar, maar er viel minder regen dan in de twee voorgaande jaren. In 2001 viel 39% meer neerslag dan gemiddeld, waardoor 2001 natter was dan gelijk welk jaar sinds de oprichting van de VMM. Deze grote neerslaghoeveelheid heeft zowel gunstige als ongunstige effecten op de waterkwaliteit. Positief is de grotere verdunning van de ontvangen vuilvrachten, snellere afvoer van de verontreinigende stoffen en betere menging en reaeratie van de waterkolom (meer turbulentie).

Negatief is een toegenomen werking van overstorten op het riolen- en collectorenstelsel en een toename van het aandeel rioolwater dat slechts gedeeltelijk behandeld wordt in de zogenaamde regenweerstraat in de rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's), de toename van erosie van landbouwgronden en van de resuspensie van (verontreinigde) waterbodem (sediment) in de waterkolom.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de evolutie van de Prati-index voor zuurstofverzadiging (PIO) (een dalende index duidt op een verbetering) en van de jaargemiddelden van enkele fysisch-chemische parameters (uitgedrukt in mg/l) voor de periode 1990-2001.

tabel 4.1 Evolutie van het gemiddelde van de PIO en enkele basisparameters

Parameter	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
PIO	5	4,6	4,2	4,2	3,9	3,9	4,3	4	3,4	3,7	3,4	3,5
O ₂	6	6,3	6,8	7,1	6,9	6,8	6,6	6,6	7,3	6,9	7,0	6,9
CZV	135	117	91	96	80	71	71	65	54	60	48	51
NH ₄ ⁺	9,9	7	5,6	6	4,2	4,8	6,3	4,6	3	3,5	2,4	2,4
NO ₃ ⁻	4	5,5	6,1	5,5	5,3	4,1	4,9	5,2	6,6	5,2	5,4	5,2
o-PO ₄ ³⁻	1	1,5	1,1	1,2	1	1,1	1	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6

Uit een vergelijking van de gemiddelden over de verschillende jaren kan een gunstige trend afgeleid worden, met uitzondering voor nitraat, waar eerder sprake is van een lichte toename. De kwaliteitsverbetering was voor de meeste parameters groter in de eerste helft van de jaren '90.

Vergeleken met 2000 valt het op dat er nauwelijks verschillen zijn in 2001.

In vergelijking met 1990 verbetert de gemiddelde PIO met 1,5 punten tot een gemiddelde index van 3,5. Ruim de helft (55%) van de onderzochte Vlaamse oppervlaktewateren behoort tot de klasse "matig verontreinigd". Bij drie op tien van de meetplaatsen wordt de waterkwaliteit als zijnde "verontreinigd" beoordeeld. Op één op zeven meetpunten is de waterkwaliteit "aanvaardbaar" of "niet verontreinigd".

Het gemiddelde chemisch zuurstofverbruik (CZV) is spectaculair gedaald in de periode 1990-2001. De gemiddelde ammoniumconcentratie is eveneens duidelijk lager dan in 1990, terwijl de resultaten voor orthofosfaat een langzame verbetering tonen na 1993.

De gemiddelde nitraatconcentratie is - zoals in 2000 - iets hoger dan het gemiddelde in de negentiger jaren. Toch is het percentage van de meetplaatsen waar de nitraatnorm gerespecteerd wordt (27%) 11% hoger dan het gemiddelde voor de jaren 1990-2000.

Wat betreft zware metalen wordt de basiskwaliteitsnorm het meest overschreden voor zink, koper en cadmium, nl. op resp. 14%, 6% en 5% van de meetplaatsen. De situatie inzake cadmiumverontreiniging evolueert de laatste jaren plaatselijk ongunstig in het Nete- en Maasbekken. Mangaan (opgelost) en ijzer (opgelost) werd slechts op een beperkt aantal plaatsen gemeten, maar het percentage normoverschrijdingen ligt hoog.

Van de 104 onderzochte bestrijdingsmiddelen zijn er 80 die in minder dan 5% van de metingen in concentraties boven de detectielimiet konden aangetoond worden. Vier stoffen – alle organostikstofherbiciden (onkruidverdelgers) - werden in meer dan een derde van de metingen aangetoond in concentraties boven detectielimiet: diuron, glyfosaat, atrazine en bentazon.

De andere stoffen (insecticiden en onkruidverdelgers) die vaak gedetecteerd worden (tussen de 10 en 31%) zijn lindaan (γ -HCH), simazine, mecoprop (MCP), isoproturon, MCPA, het afbraakproduct endosulfansulfaat, dimethoaat, 2,4-dinitrofenol, dichloorprop (2,4-DP), chloortoluron, 2,4-D (2,4-dichloorfenoxiazijnzuur) en chloridazon.

De situatie in 2001 was gelijkaardig aan deze in 2000.

In 2001 werd voor het eerst gespeurd naar zure herbiciden, die duidelijk aanwezig blijken in ons oppervlaktewater. Een aantal zure herbiciden, namelijk bentazon, mecoprop, MCPA, 2,4-dinitrofenol, dichloorprop (2,4-DP) en 2,4-D, worden vaak aangetroffen, zodat opvolging in de toekomst noodzakelijk is.

De VMM-metingen tonen aan dat belangrijke vrachten aan PAK's (polyaromatische koolwaterstoffen), MAK's (mono-aromatische koolwaterstoffen) en andere vluchtige componenten uit Frankrijk, Wallonië en Brussel blijven aangevoerd worden.

In 2001 werd een bijzondere meetcampagne opgezet om de aanwezigheid van een aantal milieugevaarlijke stoffen, beschreven in de Europese richtlijn 76/464, in het oppervlaktewater te evalueren. Deze stoffen werden nooit eerder door VMM opgespoord en behoren tot de volgende groepen: chlooranilines, benzidines, chloortoluidines, dichlooranilines, chloornaftalenen, chloornitrotoluenen, dichloornitrobenzenen en aantal andere gevaarlijke stoffen zoals bijvoorbeeld diethylamine. Deze stoffen worden hoofdzakelijk benut in diverse industriële processen en zijn gevaarlijk voor het aquatisch milieu omwille van hun toxiciteit, hun moeilijk of niet-afbreekbaar karakter en/of het feit dat ze zich kunnen opstapelen in een organisme of doorheen de voedselketen.

Dit project leverde eerder geruststellende resultaten op: een aantal stoffen werd nergens teruggevonden, andere slechts sporadisch.

Het merendeel van de monsters waarin één of meerdere van de opgespoorde stoffen wél aangetroffen werd (met uitzondering van het bestrijdingsmiddel foxim) in mogelijk milieubedreigende concentraties, zijn meestal afkomstig van grenspunten (gewestgrensoverschrijdende input in Vlaams oppervlaktewater) en beperken zich tot eenmalig te hoge waarden. De bedoelde stoffen zijn chlooranilines, diethyl- en dimethylamine.

Als alle parameters samen beschouwd worden, leidt dit tot de conclusie dat geen enkele meetplaats voldoet aan de gecombineerde basiskwaliteitsnormen voor fysische en chemische parameters en dat er – ondanks de gunstige evolutie - zeer weinig oppervlaktewater is waar de fysisch-chemische waterkwaliteit in al haar aspecten goed is.

Deze vaststelling wijst enerzijds op de noodzaak om de inspanningen inzake het verzamelen en behandelen van stedelijk afvalwater verder te zetten, de problematiek van de overstorten nader te onderzoeken en waar nodig knelpunten weg te werken maar anderzijds ook – en misschien vooral - van het toenemend belang van de bestrijding van erosie van landbouwgronden, de herinrichting van het waterlopenstelsel zodat de natuurlijke draagkracht aanzienlijk vergroot (cf. zelfreinigend vermogen) en de sanering van verontreinigde waterbodems. Ook de impact van grensoverschrijdende verontreiniging – in het bijzonder wat betreft gevaarlijke stoffen - verdient de nodige aandacht. Op 25% van de 918 onderzochte meetplaatsen voldoet de biologische kwaliteit aan

de basiskwaliteitsnorm.

Vanuit de hypothese dat deze norm overeenstemt met de ondergrens van de door de Europese Kaderrichtlijn Water bepaalde waterkwaliteitsklasse 'goede ecologische toestand', zijn er nog aanzienlijke inspanningen nodig om tegen eind 2015 te kunnen voldoen aan de verplichting om in alle oppervlaktewateren (excl. wettelijk voorziene afwijkingen) deze goede ecologische toestand effectief te bereiken en te handhaven.

In 2001 werd de bacteriologische kwaliteit van 39 zwemzones aan de kust en 104 zwem- en recreatiewaters onderzocht.

Voor het strandwater werd op alle meetplaatsen voldaan aan de imperatieve norm voor colibacteriën-totaal en fecale colibacteriën en ook aan de Vlaamse toets voor fecale streptokokken. In twee badzones werd een tijdelijke aanwezigheid van Salmonella aangetoond.

Op één meetplaats in zoet water werd de imperatieve norm voor totale coliformen overschreden. Op 12 meetplaatsen werd de imperatieve norm voor fecale coliformen overschreden. De Vlaamse toets voor fecale streptokokken voldeed niet voor 10 van de onderzochte meetplaatsen.

De meeste van deze overschrijdingen werden vastgesteld in open kanalen en rivieren, waar wel aan waterrecreatie gedaan wordt, maar niet of weinig wordt gezwommen.

Op 3 meetplaatsen in de Schelde werd een permanent zwemverbod uitgevaardigd omdat de verscherpte controlemetingen, volgend op de routinemetingen, blijvende overschrijdingen aangaven.



Afvalwater

In deel 3 wordt aandacht besteed aan de emissies die mede verantwoordelijk zijn voor de verontreiniging van het oppervlaktewater.

De cijfers zijn gebaseerd op de resultaten van het afvalwatermeetnet van de VMM, dat nu 10 jaar bestaat. In deze periode werd het geloosde afvalwater van ongeveer 2000 bedrijven en in- en effluënten van alle operationele zuiveringsinstallaties (RWZI's) bemonsterd. Het aantal RWZI's steeg van 106 in 1992 tot 190 in 2001.

De metingen vertegenwoordigen 95% van het volume afvalwater dat via puntlozingen in het oppervlaktewater terechtkomt. Het vrachtaandeel verschilt sterk van stof tot stof maar bedraagt meer dan 80% voor de zuurstofbindende stoffen en nutriënten.

De resultaten van het VMM -meetnet laten toe de bijdragen van twee 'doelgroepen' duidelijk in kaart te brengen: bedrijven (industrie – energie – handel en diensten) en publieke zuiveringsinfrastructuur (RWZI's). De emissies van de doelgroepen bevolking en landbouw worden begroot aan de hand van inventarisatiegegevens en schattingen.

In 2001 werden door VMM en erkende laboratoria bij 1480 bedrijven metingen uitgevoerd van de heffingsparameters debiet, zwevende stoffen, BZV, CZV, stikstof, fosfor en zware metalen.

Het totaal volume geloosd afvalwater en de geloosde vuilvrachten aan zwevende stoffen (ZS) en totaal fosfaat (P t) bleven gelijk t.o.v. 2000. Verdere saneringen aan de bron gebeurden voor de zuurstofbindende stoffen (parameters BZV en CZV) en stikstof (N t), met een totale vermindering van de geproduceerde vuilvracht van 12% voor BZV, 9% voor CZV en 17% voor N t.

In 2001 werd het analysepakket van het afvalwatermeetnet uitgebreid met een breed gamma van milieugevaarlijke stoffen. Deze uitbreiding kadert in de voorbereiding van de EPER-rapportering (European Pollutant Emission Register = Europees register voor verontreinigende emissies). De gemeten vrachten van polyaromatische koolwaterstoffen (PAK), BTEX en fenolen worden gerapporteerd. Deze gegevens bevestigen de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen in afvalwaters en hun relatie tot bepaalde sectoren, zonder evenwel volledig sector- of gebiedsdekkend te zijn.

Het voorbije jaar werd 730 miljoen m³ afvalwater aangevoerd naar de RWZI's. Hier van werd 90% gezuiverd. De overige 10% werd via de 'regenweerafvoerstraat' – na een zeer beperkte zuivering - geloosd. Opmerkelijk is dat de totale behandelde vracht (gemiddeld 162 ton BZV /dag) niet gestegen is t.o.v. vorig jaar, ondanks de ingebruikname van 12 nieuwe RWZI's. De gemiddelde influentconcentratie blijft laag, als gevolg van de aanvoer van verdund afvalwater (BZV <100 mg /l). De gemiddelde effluentconcentratie van het biologisch behandeld afvalwater voldoet globaal aan de lozingsvoorwaarden, individuele installaties vertonen echter nog tekortkomingen.

Dat de belasting van het oppervlaktewater de afgelopen 10 jaar een dalende evolutie heeft ondergaan, wordt gedocumenteerd aan de hand van de emissies van de doelgroepen bedrijven, inwoners, RWZI's en landbouw.

De totale CZV- belasting van het oppervlaktewater, veroorzaakt door deze doelgroepen, is in de periode 1992 – 2001 met 1/3 verminderd. Deze daling heeft een kleine verschuiving van de relatieve bijdrage van de doelgroepen tot gevolg: de niet-aangesloten inwoners blijven de belangrijkste bron van CZV (52% in 1992 en 58% in 2001), terwijl het aandeel van de bedrijven verminderd is van 33% in 1992 naar 18% in 2001 en het aandeel van de RWZI's toegenomen is van 14% in 1992 naar 24% in 2001.

Hoewel Vlaanderen de afgelopen 10 jaren een enorme inspanning geleverd heeft voor de uitbouw van zijn zuiveringsinfrastructuur en de (theoretische) aansluitingsgraad van de inwoners gestegen is van 30% naar 57%, blijft deze doelgroep nog steeds het zorgkind. Slechts wanneer een aansluitingsgraad van 85% bereikt wordt, en bij gelijkblijvende emissies van RWZI's en bedrijven, zal het aandeel van de niet-aangesloten huishoudens van dezelfde grootte-orde zijn als dat van de overige doelgroepen.

De totale stikstofbelasting van het oppervlaktewater is in de periode 1992 - 2000 nauwelijks gewijzigd. De berekende verliezen vanuit de landbouw vertonen geen dalende trend en blijven verantwoordelijk voor 50% van de totale oppervlaktewaterbelasting. De vermindering van de stikstofverliezen door bedrijven en niet-aangesloten inwoners wordt gecompenseerd door een verhoogde lozing door de RWZI's. De niet-aangesloten inwoners blijven de tweede belangrijkste doelgroep:

zij zijn verantwoordelijk voor 21% van de geloosde vuilvracht. De bijdrage van de RWZI's is 18%, die van de bedrijven 6%.

De evolutie van de emissies van de doelgroep 'bedrijven', vertoont een uitgesproken positieve tendens. De totale geloosde BZV-vracht is gereduceerd tot 1/5 van de referentiebelasting van 1992, met een stapsgewijze jaarlijkse verlaging. Dezelfde tendens is waar te nemen voor de parameters CZV, stikstof en fosfor die dalen tot 1/3 van de referentiebelasting.

De afgelopen 10 jaren is de aansluitingsgraad van de huishoudens gestegen van 30% naar 57%. De effectief aangevoerde influentvrachten lijken deze tendens echter niet te volgen: naarmate meer landelijke gebieden worden aangesloten blijken de influentkarakteristieken te verslechteren. Verdunde influenten en verliezen via overstorten en regenweerafvoer blijven een probleem.

Op het niveau van de RWZI's zelf kan vastgesteld worden dat het zuiveringsrendement geoptimaliseerd is tot 95% voor BZV en 84% voor CZV. Pas de laatste jaren treedt er verbetering van het zuiveringsrendement voor stikstof en fosfor op.





Bijlagen

Bijlage 1 Kwaliteitsobjectieven Vlare II - toelichting bij normen tabel

Basiskwaliteit - Besl.VI.Reg.21/10/87 (B.S.06/01/88), gewijzigd bij Besl.VI.Reg. 1/06/95 (B.S.31/07/95)"

Viswaterkwaliteit - Besl.VI.Reg. dd 1/06/95

Oppervlaktewater bestemd voor de productie van drinkwater (norm A3) - Besl.VI.Reg. dd 1/06/95

Zwemwaterkwaliteit - Besl.VI.Reg. dd 1/06/95

Parameter	Toege. conc. Basiskwaliteit	Toege. conc. Viswater	Toege. conc. Drinkwaterprod.	Toege. conc. Zwemwater
Karperachtigen				
Algemene parameters				
Temperatuur	A	≤ 25 °C +/- 3 °C	I	≤ 25 (O)
Opgeloste zuurstof	A	≥ 5 mg/l	M	50% ≥ 7 mg/l
pH	A	6,5 ≤ pH ≤ 8,5	I	6 ≤ pH ≤ 9 (O)
Zwevende stoffen	90%	< 50 mg/l	A	≤ 25 mg/l (O)
Biochemisch Zuurstofverbruik (BZV)	90%	≤ 6 mg/l	I	≤ 6 mg/l
Chemisch Zuurstofverbruik (CZV)	90%	< 30 mg/l	G	< 30 mg/l
Ammonium (N-NH ₄)	90%	< 5 mg/l	I	≤ 3,1 mg/l (O)
én	Gem	< 1 mg/l		
Kjeldahl stikstof (N-Kj)	90%	< 6 mg/l	G	≤ 3 mg/l
Ammoniak (N-NH ₃)	90%	< 0,02 mg/l	I	< 0,021 mg/l
Nitraat+Nitriet (N-NO ₂ +NO ₃ -)	90%	≤ 10 mg/l		
Nitraten (N-NO ₃ -)			I	≤ 11,3 (O) mg/l
Nitrieten (N-NO ₂ -)			I	≤ 0,009 mg/l
Totaal fosfaat (P-tot)	90%	< 1 mg/l	G	≤ 0,3 mg/l
én	Gem	< 0,3 mg/l		
Orthofosfaat (o-PO ₄) stromend water	90%	< 0,3 mg/l		
Orthofosfaat (o-PO ₄) stilstaand water	90%	< 0,05 mg/l		
Geleidingsvermogen	90%	< 1000 µS/cm	G	< 1000 µS/cm
Chloride (Cl ⁻)	90%	< 200 mg/l	G	< 200 mg/l
Sulfaat (SO ₄ --)	90%	< 250 mg/l	I	< 250 mg/l (O)
én	M	< 150 mg/l		
Chlorofyl a	Gem	< 100 µg/l		
Biotische Index	A	≥ 7		
Minerale oliën				gn zichtb. laag+gn geur
Geur			G	verd.factor 20
Doorzichtigheid				≥ 1 m (O) Secchi-schijf
Kleuring			I	200 mg/l Pt-sch
Parameters die duiden op stoffen afkomstig van specifieke lozingen				
Zware metalen				
Cadmium (totaal)	Gem	≤ 1 µg/l	I	≤ 0,005 mg/l
Kwik (totaal)	Gem	≤ 0,5 µg/l	I	≤ 0,001 mg/l
Koper (totaal)	90%	≤ 50 µg/l	G	≤ 1 mg/l
Koper (opgelost)			I	≤ 0,04 mg/l
Lood (totaal)	90%	≤ 50 µg/l	I	≤ 0,05 mg/l
Zink (totaal)	90%	≤ 200 µg/l	I	≤ 5 mg/l
Chroom (totaal)	90%	≤ 50 µg/l	I	≤ 0,05 mg/l
Nikkel (totaal)	90%	≤ 50 µg/l	G	≤ 0,05 mg/l
Arseen (totaal)	90%	≤ 30 µg/l	I	≤ 0,1 mg/l
IJzer (opgelost)	90%	< 200 µg/l	G	≤ 0,2 mg/l
Mangaan (opgelost)	90%	< 200 µg/l		
Selenium (totaal)	90%	< 10 µg/l	I	≤ 0,01 mg/l
Borium			G	≤ 1 mg/l
Barium (totaal)	A	< 1000 µg/l	I	≤ 1 mg/l
Organische microverontreinigingen				
Monocycl. arom. koolwaterstoffen	M t	≤ 2 µg/l		
	M in	≤ 1 µg/l		
Polycycl. arom. koolwaterstoffen	M t	≤ 100 ng/l	I	≤ 0,001 mg/l
Opgeloste koolwaterstoffen			I	≤ 1 mg/l
Organochloorpesticiden	M t	≤ 20 ng/l		
	M in	≤ 10 ng/l		
Pesticiden-tot. (parathion,HCH,dieldrin)			I	≤ 0,005 mg/l
Cholinesterase remming	M	≤ 0,5 µg/l		
Linuron	M	≤ 1		
Atrazine	M	≤ 2		
Simazine	M	≤ 1		
Dichloovos	M	≤ 0,1		
Fenitrothion	M	≤ 0,03		
Malathion	M	≤ 0,1		
Mevinfos	M	≤ 0,02		
Parathion[ethyl]	M	≤ 0,02		
Dimethoat	M	≤ 1		
Gechloreerde bifenylen	M t	≤ 7 ng/l		
Gechloreerde aromatische amines	M t	≤ 1 µg/l		
	M in	≤ 0,5 µg/l		
Gechloreerde fenolen	M in	≤ 50 ng/l		
Extraheerbare organische chloor			G	≤ 0,005 mg/l
Extraheerbare stoffen met CCl ₄			G	≤ 0,5 mg/l
VOX (vluchtige organohalogenverb.)	M	≤ 5 µg/l		
EOX (extraheerb. organohalogenverb.)	M	≤ 5 µg/l		
AOX (adsorbeerb. organohalogenverb.)	M	≤ 40 µg/l		
Dichloormethaan	M	≤ 10 µg/l		
Anionische detergents	M	≤ 100 µg/l	G	≤ 0,5 mg/l
Niet-ionische en kationische	M	≤ 1000 µg/l		gn persist. schuim
Met waterdamp vluchtige fenolen	M	≤ 5 µg/l		
Totale fenolen	90%	< 40 µg/l	I	≤ 0,1 mg/l
Vrije chloor	90%	< 0,004 mg/l		≤ 0,05 mg/l
Residuele chloor (HOCl)			I	≤ 0,005 mg/l
Fluoriden (1)	90%	< 1,5 mg/l	G	≤ 0,7/1,7 mg/l
Totale cyaniden	90%	< 0,05 mg/l	I	≤ 0,05 mg/l
Totale colibacteriën 37°C			G	≤ 50.000/100 ml
Fecale colibacteriën	M	≤ 2000/100 ml	G	≤ 2.000/100 ml
Fecale streptokokken			G	≤ 10.000/100 ml
Salmonella				0/l
Virus				0 PFU/10 l
Europese normen (cf. dochterrichtlijnen RL 76/464)				
aldrin	Gem	≤ 10 ng/l		
dieldrin	Gem	≤ 10 ng/l		
endrin	Gem	≤ 5 ng/l		
isodrin	Gem	≤ 5 ng/l		
hexachloorbenzeen (HCB)	Gem	≤ 0,03 µg/l		
hexachloorbutadieen (HCBd)	Gem	≤ 0,1 µg/l		
chloroform (HC13)	Gem	≤ 12 µg/l		
1,2 dichloorethaan (EDC)	Gem	≤ 10 µg/l		
trichloorethyleen (TRI)	Gem	≤ 10 µg/l		
perchloorethyleen (PER)	Gem	≤ 10 µg/l		
trichloorbenzeen (TCB)	Gem	≤ 0,4 µg/l		
tetrachloorkoolstof (CCl ₄)	Gem	≤ 12 µg/l		
DDT (totaal)	Gem	≤ 25 µg/l		
para-para-DDT-isomeer	Gem	≤ 10 µg/l		
pentachloorfenol (PCP)	Gem	≤ 2 µg/l		
hexachloorcyclohexaan	Gem	≤ 100 ng/l		

° Besl.VI.Reg. dd 1/06/95 = VLAREM II

Legende normen :

A = absoluut

90% = 90-percentiel \leq waarde + 100-percentiel \leq waarde $\times 1,5$

Gem = gemiddeld

M = mediaan

t = totaal

in = individueel

G = Europese richtwaarde (= 90-percentiel \leq waarde + 100-percentiel \leq waarde $\times 1,5$)

I = Europese imperatieve (bindende) waarde (= 95-percentiel \leq waarde + 100-percentiel \leq waarde $\times 1,5$)

(0) = van deze waarde mag worden afgeweken bij uitzonderlijke geografische of weersomstandigheden

(1) = maximumgrenzen afhankelijk van de gemiddelde jaarlijkse temperatuur (hoge temperatuur en lage temperatuur)

Milieunormen voor oppervlaktewater VlareM II – toelichting bij normentabel

Milieukwaliteitsnormen kunnen worden vastgelegd in de vorm van grenswaarden, richtwaarden en streefwaarden:

- grenswaarden mogen, behoudens in geval van overmacht, niet worden overschreden;
- richtwaarden bepalen het milieukwaliteitsniveau dat zoveel mogelijk moet worden bereikt of gehandhaafd;
- streefwaarden geven het milieukwaliteitsniveau aan waarbij geen nadelige effecten te verwachten zijn.

In de wettelijke milieunormen werden geen streefwaarden opgenomen.

Basismilieukwaliteitsnormen

Met uitzondering van de parameters:

- temperatuur
- pH (zuurtegraad)
- opgeloste zuurstof
- biotische index

waarvoor de grenswaarden absoluut zijn, wordt een oppervlaktewater geacht te voldoen aan de A grenswaarde indien 90% van de metingen binnen één kalenderjaar voldoen aan deze grenswaarde.

Van de 10% monsters die niet conform zijn mag het water met niet meer dan 50% afwijken van de grenswaarde.

De grenswaarden voor de basismilieukwaliteitsnormen vermeld onder 'bijkomende parameters' betreffen het rekenkundig gemiddelde van de in een jaar verkregen meetresultaten.

Voor sommige organische microverontreinigingen is de toetswaarde de mediaan (50-percentiel).

Milieukwaliteitsnormen voor oppervlaktewater bestemd voor drinkwaterproductie

Water dat bestemd is voor de productie van drinkwater wordt verondersteld in overeenstemming te zijn met de gestelde milieukwaliteitsnormen indien bij regelmatige bemonstering:

- 95% van de monsters voldoet indien de norm een imperatieve norm is;
- 90% van de monsters voldoet indien de vastgestelde waarde een richtwaarde is;
- voor de 5 of 10% van de monsters die niet conform zijn:
 - a. het water niet meer dan 50% afwijkt van de waarde van de desbetreffende

parameters, waarbij een uitzondering wordt gemaakt voor temperatuur, pH, de opgeloste zuurstof en microbiologische parameters,
b. hieruit voor de volksgezondheid geen enkel gevaar kan voortvloeien;
c. opeenvolgende watermonsters die zijn opgenomen met een statistisch juiste frequentie niet afwijken van de waarden van de parameters die hierop betrekking hebben.

Voor de parameters gemerkt met een (0) mag worden afgeweken in geval van uitzonderlijke geografische of weersomstandigheden.

In Vlaanderen is enkel oppervlaktewater voor de productie van drinkwater aangeduid behorende tot de groep A3.

Milieukwaliteitsnormen voor oppervlaktewater met de bestemming viswater (karperachtigen)

De aangewezen wateren worden geacht in overeenstemming te zijn, indien monsters die in deze wateren voor een periode van twaalf maanden op eenzelfde bemonsteringspunt zijn genomen met de minimale frequentie van 1 maal per maand, uitwijzen dat zij voldoen aan de vastgestelde waarden voor:

1.95% van de monsters voor de parameters:

- pH
- biochemisch zuurstofverbruik (BZV – BOD)
- niet geïoniseerde ammoniak
- totaal ammonium
- nitrieten
- totaal residueel chloor
- totaal zink
- opgelost koper

wanneer de gekozen frequentie lager is dan één monster per maand, moet voor alle monsters aan de vermelde waarden voldaan zijn.

2. De temperatuur die stroomafwaarts van een punt van een thermische lozing is gemeten, mag de natuurlijke temperatuur met niet meer dan 3°C overschrijden.

- De thermische lozing mag niet tot gevolg hebben dat de temperatuur stroomafwaarts van het punt van een thermische lozing de volgende waarden overschrijdt: 28°C (0) of 10°C (0). De temperatuurgrens van 10°C heeft alleen betrekking op de voortplantingsperioden van soorten die koud water nodig hebben voor hun voortplanting en geldt daarenboven enkel voor die wateren waarin deze soorten voorkomen.

- De temperatuurgrenzen mogen in 2% van de tijd worden overschreden.

- Opgeloste zuurstof: 50% \geq 7 mg/l

3. gehalte aan zwevende stoffen \leq 25 mg/l is.

Voor de parameters gemerkt met een (0) mag worden afgeweken in geval van uitzonderlijke geografische of weersomstandigheden.

In het Vlaamse Gewest worden geen oppervlaktewateren aangeduid als bestemd voor zalmachtigen.

Milieukwaliteitsnormen voor oppervlaktewater met de bestemming zwemwater

Het zwemwater wordt geacht in overeenstemming te zijn met de vermelde milieukwaliteitsnormen indien:

1. uit de monsters van dit water (genomen volgens de gepaste frequentie) op een zelfde plaats blijkt dat 95% van de monsters voldoet
2. voor de 5% van de monsters die niet conform zijn:
 - a. het water niet meer dan 50% afwijkt van de waarde van de betrokken parameters, waarbij een uitzondering wordt gemaakt microbiologische parameters, pH en de opgeloste zuurstof;
 - b. opeenvolgende watermonsters die zijn genomen met een statistisch juiste frequentie niet afwijken van de grenswaarden van de parameters die hierop betrekking hebben

Voor de parameters gemerkt met een (0) mag worden afgeweken in geval van uitzonderlijke geografische of weersomstandigheden.

Bijlage 2 Verklarende lijst

Deel 1 - Macroparameters en zware metalen

Zuurstof (eenheid mg/l of % verzadiging): Atmosferisch gas dat in beperkte mate oplost in water. Hoe warmer het water, hoe geringer de verzadigingsconcentratie. De zuurstof in het oppervlaktewater is afkomstig van de atmosfeer (diffusie aan het oppervlak, regen) of wordt in het water geproduceerd door fotosynthese. In het water wordt zuurstof verbruikt door levende organismen (van vissen tot eencelligen).

CZV (Chemische Zuurstofvraag of COD: Chemical Oxygen Demand)(eenheid mgO₂/l): de hoeveelheid zuurstof die per liter verontreinigd water nodig is om de organische stoffen volledig af te breken (via oxidatie, een chemische reactie).

BZV (Biochemische Zuurstofvraag of BOD: Biochemical Oxygen Demand)) (eenheid mgO₂/l): de hoeveelheid zuurstof per liter verontreinigd water die micro-organismen nodig hebben om de afbreekbare organische stoffen af te breken (biochemische reactie). Standaard wordt de bepaling uitgevoerd bij 20 °C gedurende 5 dagen.

Kjeldahl-stikstof (eenheid mg N/l): som van de ammoniakale stikstof en de organische stikstof (afkomstig van levend of dood materiaal).

Nitraatstikstof (eenheid mg N/l): nitraat ontstaat in de bodem en in water uit ammoniakale stikstof na nitrificatie in de aanwezigheid van zuurstof. Nitriet is een tussenstap in deze biochemische reactie bewerkstelligd door bacteriën.

Totale stikstof (eenheid mg N/l): wordt soms als dusdanig geanalyseerd, maar wordt meestal berekend als som van de Kjeldahl-stikstof, de nitrietstikstof en de nitraatstikstof.

Orthofosfaat-fosfor (eenheid mgP/l): orthofosfaat ontstaat door mineralisatie van organisch materiaal dat fosforverbindingen bevat en is een voedingsstof voor planten

Totaal fosfaat (eenheid mgP/l): is de som van alle orthofosfaten en gecondenseerde fosfaten beide in opgeloste of vaste toestand, anorganisch of organisch gebonden. De gecondenseerde fosfaten bestaan hoofdzakelijk uit pyro-, tripoly- en hoger moleculaire fosfaten zoals hexametafosfaat. Polyfosfaten worden opgeslagen door micro-algen als reservestof.

Totale hardheid (eenheid mg/l CaCO₃): maat voor de capaciteit van het water om zeep te binden. Deze reactie is voornamelijk te wijten aan de aanwezigheid van calcium en magnesium. De hardheid wordt uitgedrukt in

Metalen + arseen (As)(eenheid opp.water µg/l, afvalwater mg/l): in de meetnetten worden analyses uitgevoerd voor volgende metalen : cadmium (Cd), chroom (Cr), koper (Cu), kwik (Hg), lood (Pb), nikkel (Ni), zilver (Ag) en zink (Zn). Zowel voor het oppervlaktewater- als voor het afvalwatermeetnet worden steeds de totaal gehalten aan zware metalen bepaald (uitzondering: bepaling van opgelost koper in viswater = koperanalyse op gefiltreerd water).

Zwevend stof (eenheid: mg/l): kwantitatieve parameter die aangeeft aan welke massaconcentratie zwevende partikels in het water voorkomen. Deze partikels kunnen zeer divers van aard zijn: bodemdeeltjes, levende of dode organismen (b.v. plankton), actief slib,...

Deel 2 – Organische microverontreinigingen

Atrazine: dat samen met simazine tot de chloortriazines behoort, is een selectief herbicide in diverse teelten (asperge, schorseneren, fruitteelt). Het wordt het meest gebruikt in de (sterk verspreide) maïsteelt in Vlaanderen. Atrazine is goed wateroplosbaar en wordt bijgevolg niet sterk geadsorbeerd aan bodemdeeltjes. Hierdoor is het geneigd uit te logen naar het grondwater. Het is matig persistent (halfwaardetijd geschat op enkele maanden) en ondergaat meestal eerst hydrolyse, gevolgd door verdere biodegradatie. Desethylatrazine en desisopropylatrazine, twee afbraakproducten, worden door VMM gemeten in oppervlaktewater. Atrazine heeft een geringe toxiciteit naar vissen en waterorganismen toe. Bij normaal gebruik is de kans op remming van de algengroei echter groot. Sinds 1991 is het gebruik als totaalherbicide verboden.

Benzeen: behoort tot de vluchtige organische stoffen (VOS) en qua structuur tot de monoaromatische koolstofverbindingen (MAK). Het wordt gebruikt als basisproduct in de chemische industrie voor de productie van een groot gamma aan farmaceutica, kleurstoffen, kunststoffen (polystyreen, fenolharsen, nylon), bestrijdingsmiddelen en andere chemicaliën (ethylbenzeen, isopropylbenzeen, cyclohexaan). Het komt ook in gehalten van ongeveer één procent voor in ongelode benzine. Andere mogelijke bronnen zijn emissies uit asfalt dakbedekking en het gebruik in fotografische chemicaliën (oplosmiddel). Het vroegere intensieve gebruik als industrieel solvent wordt reeds geruime tijd ontmoedigd.

Desethylatrazine

Afbraakproduct van Atrazine

Desisopropylatrazine

Afbraakproduct van Atrazine

Diazinon: is een organofosforverbinding die gebruikt wordt als insecticide in de fruit-, sier- en groenteteelt en bij diverse landbouwgewassen. Het kan ook gebruikt worden als bodembehandeling en voor de behandeling van ruimtes (glasteelt) en lokalen. Diazinon is matig oplosbaar in water en matig persistent (afhankelijk van de zuurtegraad van het water). Het adsorbeert relatief sterk aan de bodem. Het is giftig tot zeer giftig voor vogels, vissen en kreeftachtigen.

Dichloormethaan (methyleenchloride): behoort tot de vluchtige organische stoffen (VOS). Het komt voor als bestanddeel in verfverwijderende producten en vindt toepassing voor de ontvetting van materialen, als blaasmiddel in kunststofschuimen en als solvent.

Dimethoaat: een organofosforverbinding, is een systemisch contactinsecticide en acaracide in de fruitteelt, de groenteteelt (aardappelen, bieten, erwten en bonen) in open lucht, de sierteelt, in boomkwekerijen en in stallen. Het is zeer goed in water oplosbaar en weinig persistent (halfwaardetijd van een vijftiental dagen). Dimethoaat wordt in eerste instantie omgezet naar omethoat wat zelf ook een insecticide is. Het vertoont bijna geen adsorptie aan de bodem en loogt bijgevolg vrij sterk uit naar grondwater. Het bezit slechts een matige giftigheid voor waterorganismen.

Diuron: een ureumverbinding, wordt veelvuldig toegepast als totaalherbicide op verharde oppervlakken of als selectief herbicide tegen eenjarige onkruiden in boomgaarden, struik- en boomaanplantingen en bij de teelt van diverse gewassen. Het heeft bovendien ook mos- en wierdodende eigenschappen. Diuron adsorbeert matig aan bodemdeeltjes en wordt vervolgens traag afgebroken door micro-organismen (diverse maanden). In helder water is de afbraak sneller door de invloed van zonlicht. Diuron is matig toxisch voor vissen maar zeer toxisch voor ongewervelde waterorganismen. Hoewel diuron adsorbeert aan de bodem loogt een klein percentage uit naar het grondwater. Vooral gezien het intensieve gebruik van deze werkzame stof kan dit belangrijk zijn voor de grondwaterkwaliteit. Het gebruik van diuron werd door het ministerie van landbouw in 1999 beperkt wat betreft de gebruikte hoeveelheid, de toepassingsfrequentie en de risico's van afspoeling op verharde oppervlakken.

Endosulfan: is een gechloreerd dimethylsulfietderivaat dat bestaat uit twee isomeren, alfa ($\pm 70\%$) en beta. Het wordt als maag- en contactinsecticide gebruikt in de fruit-, sier- en groenteteelt, de champignonkwekerij en de aardappel- en koolzaadteelt. Het is een matig persistent middel met een halfwaardetijd van één tot twee maand. Het belangrijkste metabooliet is endosulfansulfaat (eveneens door VMM in oppervlaktewater gemeten), dat echter trager afbreekt. Hierdoor kan de halfwaardetijd voor het totaal aan endosulfan (a- en b-endosulfan en endosulfan sulfaat) oplopen tot ongeveer één jaar. Endosulfan adsorbeert sterk aan de bodem en is zeer toxisch voor vissen en een aantal macroinvertebraten. In België is het gebruik op bladgroenten verboden.

Endosulfan-sulfaat

Afbraakproduct van Endosulfan

Fenol: is een goed wateroplosbare monoaromatische koolstofverbinding (MAK) en komt voor in natuurlijke producten en organismen. Het is een substituent in lignine (bestanddeel van hout), waarvan het kan vrijgesteld worden door hydrolyse. In menselijke urine wordt het als metabooliet uitscheiden in concentraties tot 40 mg/l. Productie gebeurt door 'coking' of lage-temperatuurs-verkooling van hout, bruinkool of harde kolen en door het "kraken" van oliedestillaten. Vroeger werd fenol uitsluitend uit koolteer geëxtraheerd. In 1990 werd de wereldproductie geschat op 5 miljoen ton/jaar. Het geproduceerde fenol wordt hoofdzakelijk

gebruikt als basismateriaal voor de productie van fenol-formaldehydharzen. Verder is er ook de productie van caprolactam, het basismateriaal voor de productie van nylon.

Isoproturon: is een ureumherbicide (organostikstofpesticide) dat tweezaadlobbige onkruiden bestrijdt in de graanteelt. Het is matig oplosbaar maar zeer persistent in water (halfwaardetijd tot vier maanden). Het loogt weinig uit naar grondwater, is weinig giftig voor organismen maar zeer giftig voor algen.

Lindaan: is een gechloreerd insecticide met brede werking, gebruikt als grond- en zaadbehandelingsmiddel in de suikerbieten-, graan- en aardappelteelt, in boomkwekerijen en bloemisterijen. Het heeft ook (dier)geneeskundige toepassingen, onder andere als actieve stof in shampoos tegen hoofdluis. Lindaan bevat (bij definitie) meer dan 99% g-hexachloorcyclohexaan (g-HCH). Het bevat echter ook sporen van de andere isomeren die bij de productie ontstaan (a-,b-,d- en e-HCH). Vooral het b-isomeer is persistent en geneigd te accumuleren in dierlijk vet. g-Hexachloorcyclohexaan is slecht oplosbaar in water, vrij persistent en niet erg gevoelig voor afbraak onder invloed van licht (fotodegradatie). Het verdwijnt geleidelijk uit het water (halfwaardetijd in de orde van enkele maanden) door adsorptie en (micro)biologische afbraak. Hoewel lindaan geneigd is tot bioaccumuleren stapelt het zich, vergeleken met bijvoorbeeld DDT, niet voor langere periodes in de voedselketen op. Hoewel lindaan sterk aan bodemdeeltjes adsorbeert, loogt het toch geleidelijk uit naar het grondwater omwille van zijn persistentie. Lindaan is zeer toxisch voor vissen, aquatische macro-invertebraten en bijen. Na een eerder verbod werd het product onder bepaalde voorwaarden terug toegelaten voor bodembehandelingen van bepaalde gewassen en voor gebruik op vee en in stallen (na diergeneeskundig voorschrift). De erkenning van lindaan wordt in 2001 naar aanleiding van een EU-herzieningsprogramma ingetrokken. Het gebruik in huishoudelijke producten (bijvoorbeeld tegen mieren) blijft echter toegestaan.

MAK's – Monocyclische Aromatische Koolstofverbindingen:

Een groep van vluchtige organische stoffen (VOS) met een benzeenkern als gemeenschappelijke basisstructuur. Voorbeelden van MAK's zijn benzeen zelf, toluen, xyleen, styreen, de fenolen en de anilines. Wanneer de stof uitsluitend koolstof en waterstof bevat (benzeen, toluen, xyleen,...) spreekt men meer specifiek van monocyclische aromatische koolwaterstoffen.

Organotinverbindingen: zijn een groep van stoffen waarin organometaalbindingen (koolstof-tin bindingen) voorkomen. Belangrijke voorbeelden zijn tributyltin (antifoulingverven op scheepsrompen), mono- en dibutyltin (stabilisator in PVC), trifenyltinverbindingen (fungiciden in de aardappel- en selderteelt), tricyclohexyltin en fenbutatinoxide (producten tegen mijten in de fruitteelt). Een aantal van deze verbindingen zijn vrij persistent en werken in op de hormoonhuishouding van bepaalde organismen.

PAK's – Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen:

PAK's zijn organische verbindingen bestaande uit de fusie van meerdere benzeenkernen. Ze worden onder meer gevormd bij de onvolledige verbranding van steenkool, olieproducten, hout en houtskool en bij natuurlijke verbrandingsprocessen. Slechts een beperkt aantal PAK's worden geproduceerd voor commerciële doeleinden (bijvoorbeeld naftaleen als werkzame stof in mottenballen). Als diffuse bronnen voor waterverontreiniging door PAK's is vooral het wegverkeer van belang (bijna 50% van alle PAK emissies in 1998). Vooral via de uitlaatgassen, maar ook door bijvoorbeeld slijtage van banden en van het wegdek en door natte depositie komen PAK's op die manier in het oppervlaktewater terecht. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen zijn relatief stabiel en weinig wateroplosbaar. Ze adsorberen

sterk aan bodem en aan zwevende stoffen. Bovendien hebben ze een neiging tot bioaccumulatie in menselijk en dierlijk vetweefsel. In de Europese richtlijn betreffende de verontreiniging van het aquatisch milieu door gevaarlijke stoffen (76/464/EEG) zijn enkele PAK's opgenomen in de lijst van de potentiële zwarte-lijststoffen. Deze stoffen vormen een risico voor het aquatisch milieu omwille van hun toxiciteit en hun moeilijke biologische afbreekbaarheid.

PCB's - Polychloorbifenylen:

De groep van de polychloorbifenylen omvat in totaal 209 isomeren, variërend in aantal en positie van de chlooratomen. Het zijn meestal olieachtige vloeistoffen, kleurloos tot lichtgeel. Ze kennen geen natuurlijke bronnen (dit in tegenstelling tot PAK's en dioxines die mede ontstaan door verbrandingsprocessen in de natuur). Door hun combinatie van onbrandbaarheid, chemische stabiliteit en elektrisch isolerende eigenschappen werden ze in de vorige decennia vaak toegepast als diëlektrische (transformatoren) en hydraulische vloeistof. PCB's zijn slecht wateroplosbaar en adsorberen zeer sterk aan (organische) bodemdeeltjes en zwevend stof. Ze hebben ook een sterke neiging tot bioaccumulatie. Hun stabiliteit zorgt er voor dat ze moeilijk uit het milieu verdwijnen. Zowel bij mensen als bij dieren zijn diverse gezondheidseffecten vastgesteld na blootstelling aan PCB's, gaande van chlooracne tot kanker. Bovendien wordt vermoed dat ze inwerken op de hormoonhuishouding (endocriene stoffen). Hierdoor is intussen het gebruik ervan voor diverse toepassingen verboden of streng gereguleerd.

Propylbenzeen: behoort tot de groep van de monocyclische aromatische koolstofverbindingen en wordt gebruikt als solvent in de textielsector (celluloseacetaat, textielkleuring).

Simazine: vindt toepassing als selectief herbicide met lange nawerking in een grote diversiteit aan groente- en fruitteelten en in boomgaarden. Het wordt bovendien gebruikt als totaal herbicide voor de bestrijding van onkruiden in niet voor cultuurgrond bestemde terreinen, bestratingen, paden, droge slootbodems, parken, plantsoenen en wegbeplantingen. Het heeft bovendien algicide eigenschappen. Simazine is relatief stabiel, weinig wateroplosbaar, weinig bioaccumulerend en slechts matig adsorberend aan bodem en sediment. De mogelijkheid tot uitloging naar het grondwater is afhankelijk van de bodemsamenstelling. De afbraak wordt sterk beïnvloed door de in het water aanwezige wieren en algen en bedraagt gemiddeld een paar maand. Simazine bezit slechts een matige toxiciteit voor waterorganismen. Een aantal zoogdiersoorten zoals schapen en ander vee blijkt echter relatief gevoelig.

Terbutylazine: is een triazine (organostikstofherbicide) dat gebruikt wordt tegen grassen en onkruiden in de aardappel- en groententeelt. Het is slecht oplosbaar in water en zeer persistent (halfwaardetijd groter dan een half jaar). Het is weinig mobiel in de bodem en dus minder geneigd tot uitloging naar het grondwater. Terbutylazine is zeer giftig voor algen.

Tetrachlooretheen (Per): Gebruikt als oplosmiddel bij het droogkuisen en bij diverse processen in de textielindustrie, als ontvettingsproduct en voor het drogen van metalen.

Toluene: behoort tot de groep van de monocyclische aromatische koolwaterstoffen en wordt gebruikt als basisproduct voor de productie van benzeen, fenol en caprolactam. Het wordt ook als additief toegevoegd aan benzine (verhoging octaangehalte) en gebruikt als solvent (vervanging van benzeen).

Trichlooretheen (Tri): behoort tot de vluchtige organische stoffen (VOS). Het wordt gebruikt voor de ontvetting van metalen en het reinigen van elektronische onderdelen, als solvent bij

de extractie van vetten, oliën en wassen. Het vindt ook toepassing als solvent bij textielkleuring, in de droogkuis en in verven en lijmen.

Trichloormethaan: behoort tot de vluchtige organische stoffen (VOS). Het wordt gebruikt als solvent voor zeer diverse toepassingen, voor de extractie en zuivering in de chemische industrie.

1,2,4-trimethylbenzeen (pseudocumeen): een vluchtige organische stof (VOS) en chemisch gezien een monoaromatische koolstofverbinding (MAK) wordt aangewend als basisproduct voor de productie van kleurstoffen en farmaceutica.

1,3,5-trimethylbenzeen (mesityleen): vindt toepassing als intermediair bij de productie van kleurstoffen, als solvent en als UV-oxidatiestabilisator in plastics. Het behoort tot eveneens tot de groep van de monocyclische aromatische koolstofverbindingen (MAK).

Xyleen (dimethylbenzeen): een monoaromatische koolstofverbinding (MAK), wordt gebruikt als solvent in verven en drukinkten en als intermediair voor de productie van ftaalzuur (uitgaande van ortho- en meta-xyleen) en afgeleide weekmakers in kunststoffen, als grondstof voor diverse kunststoffen (PET: uitgaande van para-xyleen) en als grondstof voor diverse chemicaliën (kleurstoffen, farmaceutica).

Bijlage 3

Evaluatie van de opgeloste zuurstof (PIO) in 2001

		Evaluatie van de opgeloste zuurstof (PIO) in 2001					Eindtotaal
		zwaar verontreinigd	verontreinigd	matig verontreinigd	aanvaardbaar	niet verontreinigd	
		5	4	3	2	1	
1 IJzer	#		21	80	22	1	124
	%		16,9%	64,5%	17,7%	0,8%	
2 Brugse Polders	#	1	18	43	8	2	72
	%	1,4%	25,0%	59,7%	11,1%	2,8%	
3 Gentse Kanalen	#	1	58	33	3	2	97
	%	1,0%	59,8%	34,0%	3,1%	2,1%	
4 Beneden-Schelde	#	2	66	57	7	5	137
	%	1,5%	48,2%	41,6%	5,1%	3,6%	
5 Leie	#	2	45	49	13	4	113
	%	1,8%	39,8%	43,4%	11,5%	3,5%	
6 Boven-Schelde	#	1	67	42	9	4	123
	%	0,8%	54,5%	34,1%	7,3%	3,3%	
7 Dender	#		29	43	3		75
	%		38,7%	57,3%	4,0%		
8 Dijle Zenne	#	1	54	57	11	6	129
	%	0,8%	41,9%	44,2%	8,5%	4,7%	
9 Demer	#		23	135	21		179
	%		12,8%	75,4%	11,7%		
10 Nete	#		33	122	25	9	189
	%		17,5%	64,6%	13,2%	4,8%	
11 Maas	#		30	123	16	8	177
	%		16,9%	69,5%	9,0%	4,5%	
		8	444	784	138	41	1415
		0,6%	31,4%	55,4%	9,8%	2,9%	

Evaluatie van de biologische waterkwaliteit (BBI) in 2001

Bijlage 4

	Volddoet niet							Volddoet				Eindtotaal	
	uiterst slecht	zeer slecht		slecht			matig	goed		zeer goed			
		0	1	2	3	4		5	6	7	8		9
1 IJzer	#		10	5	15	19	14	63	10	1	1	12	75
	%		13,3%	6,7%	20,0%	25,3%	18,7%	84,0%	13,3%	1,3%	1,3%	16,0%	
2 Brugse Polders	#		13		12	18	11	54	13		2	15	69
	%		18,8%		17,4%	26,1%	15,9%	78,3%	18,8%		2,9%	21,7%	
3 Gentse Kanalen	#			1	13	19	13	46	24	5	6	35	81
	%			1,2%	16,0%	23,5%	16,0%	56,8%	29,6%	6,2%	7,4%	43,2%	
4 Beneden-Schelde	#	5	4	25	13	7	27	96	15	2		17	113
	%	4,4%	3,5%	22,1%	11,5%	6,2%	23,9%	85,0%	13,3%	1,8%		15,0%	
5 Leie	#		1	16	4	17	6	60	2	1		3	63
	%		1,6%	25,4%	6,3%	27,0%	25,4%	95,2%	3,2%	1,6%		4,8%	
6 Boven-Schelde	#		1	8	15	8	12	62	16	4	2	22	84
	%		1,2%	9,5%	17,9%	9,5%	21,4%	73,8%	19,0%	4,8%	2,4%	26,2%	
7 Dender	#		1	4	1	1	17	38	10	2	1	13	51
	%		2,0%	7,8%	2,0%	2,0%	33,3%	74,5%	19,6%	3,9%	2,0%	25,5%	
8 Dijle Zenne	#	1	2	13	3	3	4	41	4	4	1	10	51
	%	2,0%	3,9%	25,5%	5,9%	5,9%	29,4%	80,4%	7,8%	7,8%	2,0%	19,6%	
9 Demer	#			9	3	16	18	98	3	5		8	106
	%			8,5%	2,8%	15,1%	17,0%	92,5%	2,8%	4,7%		7,5%	
10 Nete	#			4	4	10	18	55	20	23	6	49	104
	%			3,8%	3,8%	9,6%	17,3%	52,9%	19,2%	22,1%	5,8%	47,1%	
11 Maas	#			4	2	9	34	74	27	14	5	47	121
	%			3,3%	1,7%	7,4%	28,1%	61,2%	22,3%	11,6%	4,1%	38,8%	
		6	9	106	51	111	162	687	144	61	24	231	918
		0,7%	1,0%	11,5%	5,6%	12,1%	17,6%	74,8%	15,7%	6,6%	2,6%	25,2%	

Bijlage 5

Indeling van de bedrijfssectoren

Sector	Subsector MIRA	NACE-code
11 RWZI's	110 RWZI's	90.001
21 Mijnbouw	210 winning van metaalerts en delfstoffen	13. - 14.
22 Voeding + voedingindustrie	221 vervaardiging van voedings- en genotmiddelen	15. - 16.
	222 akkerbouw, tuinbouw en veeteelt	01.
	223 bosbouw	02.
	224 visteelt	05.
23 Textiel	230 vervaardiging van textiel en kleding + ledernijverheid en vervaardiging van schoeisel	17. - 19.
24 Hout + overige industrie	241 houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout + overige industrie + bouwnijverheid	20. - 36.; 45.
	242 vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten	26.
25 Papier	251 papier- en kartonnijverheid + uitgeverijen, drukkerijen	21.
	252 papier- en kartonnijverheid + uitgeverijen, drukkerijen	22.
26 Chemie	261 chemische industrie	24.
	262 rubber en kunststofnijverheid	25.
27 Waterwinning & distributie	270 winning, zuivering en distributie van water	41.
28 Metaalnijverheid	281 metallurgie	27.
	282 vervaardiging van producten van metaal	28.
	283 vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen	29. - 33.
	284 vervaardiging transportmiddelen	34. - 35.
29 Afvalverwerking en recyclage	291 afvalverwerking	90.002 - 90.004
	292 recyclage van afval	37.
	293 industriële reiniging	74.7
31 Energie	311 winning van steenkool,bruinkool en turf + winning van aardolie en aardgas en aanverwante diensten+ winning van uranium- en thoriumerts	10. - 12.
	312 vervaardiging van cokesovenproducten	23.1
	313 vervaardiging van geraffineerde aardolieproducten	23.2
	314 vervaardiging van splijt- en kweekstoffen	23.3
	315 productie en distributie van elektriciteit, gas, stoom en warm water	40.
61 Handel & diensten	611 benzinestations	50.5
	612 groot- en kleinhandel, reparaties auto's en huishoudartikelen	50.1 - 50.4; 51. - 52.
	613 hotels en restaurants	55.
	614 vervoer, opslag, communicatie, zonder tankstation	60. - 64.
	615 financiële instellingen	65. - 67.; 75.
	616 onderwijs	80.
	617 o.a. onroerende goederen, gemeenschapsvoorzieningen, sociaal-culturele diensten	70. - 74.6; 74.8; 91. - 92.; 99.
	618 wassen en chemisch reinigen	93.01
	619 gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening	85.; 93.02 - 93.05

rwzi_nr	Q (m3/dag)			BZV5 (kg O ₂ /dag)			CZV (kg O ₂ /dag)			N t (kg N/dag)			P t (kg P/dag)			ZS (kg/dag)			Gemeten	Theor. aangesl.	Industrie	Huishoudens	Theor. aangesl.	Gemeten				
	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeten	Ontwerpcap.	Ontw.cap. na ren.	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeten	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeten	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeten										
Tolpenhoek																												
144 Aalbeke -	59		59	188	75	68	21	1268	5198	3176	4320	5400	9824	2975	12799	11526	728	82	810	1011	146	29	175	129	4366	293	4660	6746
27 Aalst																												
25 Aalter	2071	1780	3851	16194	6450	4455	746	186	931	976	2322	1782	1864	693	2557	4036	138	42	180	392	28	22	50	80	828	148	977	2617
172 Aarschot	1533	402	1935	7367	3600	3240	552	330	882	690	1296	1296	1380	610	1990	1777	102	8	111	141	20	3	23	23	613	40	653	771
46 Aartselaar	6604	2767	9371	31471	22500	20250	2378	1333	3710	2626	8100	8100	5944	2630	8574	8617	440	117	557	646	88	15	103	116	2642	323	2964	4831
138 Achel	1468		1468	8286	2100	1890	529		529	254	756	756	1321		1321	1143	98		98	136	20		20	25	587		587	763
2 Adinkerke	190	98	288	1111	300	270	68	21	89	81	108	108	171	46	217	219	13	17	29	30	3	1	4	4	76	8	84	80
55 Alpen-N	9255	127	9382	27921	15000	13500	3332	66	3398	2920	5400	5400	8330	133	8462	9039	617	2	619	872	123	0	124	173	3702	40	3742	4924
50 Alpen-Z	9800	595	10395	47405	15000	13500	3528	65	3593	2677	5400	5400	8820	204	9025	8057	653	9	663	1075	131	5	135	146	3920	57	3977	2821
151 Arendonk	1190		1190	3788	2100	1890	428		428	397	756	756	1071		1071	1594	79		79	126	16		16	28	476		476	979
167 Avelgem	1208	3	1211	7015	2250	2025	435	0	435	209	810	810	1087	0	1088	995	81	0	81	123	16	0	16	14	483	0	483	1165
88 Beerse	1586	800	2386	5421	1800	1080	571	430	1001	624	648	432	1427	564	1991	1809	106	13	119	133	21	3	24	26	634	155	789	875
92 Beersel	745		745	1017	900	810	268		268	9	324	324	671		671	58	50		50	10	10	10	1	298		298	45	
179 Berlaar	696		696	4118	1800	1620	250		250	111	648	648	626		626	457	46		46	63	9		9	278		278	288	
33 Berlare	1964	21	1985	8873	3000	2700	707	3	710	480	1080	1080	1768	6	1774	1905	131	0	131	187	26	0	26	25	786	0	786	1031
107 Beverlo	1009		1009	2244	900	810	363		363	124	324	324	908		908	462	67		67	57	13		13	8	403		403	241
221 Bierbeek	883	5	888	647	2475	2228	318	0	318	33	891	891	794	1	795	83	59	0	59	14	12	0	12	2	353	12	365	67
156 Bilzen	2360	69	2428	9988	3000	2700	849	0	849	637	1080	1080	2124	1	2124	2462	157	0	157	231	31	0	31	43	944	1	945	2311
130 Blaasveld	790		790	3980	900	810	285		285	109	324	324	711		711	511	53		53	78	11		11	10	316		316	273
112Bocholt	1339	256	1596	6259	1605	1384	482	415	897	398	578	554	1205	539	1744	1449	89	27	116	157	18	8	25	30	536	75	611	772
45 Boechout	3159	63	3222	11250	7200	6480	1137	7	1144	987	2592	2592	2844	15	2858	3591	211	2	213	308	42	0	42	55	1264	1	1265	2407
109 Bokrijk	1		1	69	83	74	0		0	7	30	30	1		1	15	0		0	4	0	0	1	0	0		0	10
192 Bontheiden	632	131	763	1905	855	770	228	48	275	104	308	308	569	76	645	387	42	7	49	52	8	1	9	10	253	12	264	265
154 Boom	3397	130	3528	14427	5100	4590	1223	163	1386	1151	1836	1836	3057	262	3319	3316	226	3	230	314	45	1	46	48	1359	4	1363	1557
101 Borgloon-Nerem	60		60	111	150	135	22		22	19	54	54	54		54	47	4		4	5	1	1	1	24		24	20	
100 Borgloon-Tivoli	264	25	289	415	525	473	95	0	95	73	189	189	238	1	239	165	18	0	18	19	4	0	4	2	106	0	106	74
Tolvi																												
51 Bomem	2517	1508	4024	9239	4050	3645	906	1003	1909	1466	1458	1458	2265	2195	4460	3636	168	89	257	271	34	13	47	43	1007	476	1483	1875
168 Brakel	684	171	855	3880	1050	945	246	139	385	295	378	378	615	274	889	1106	46	2	48	69	9	0	10	6	273	14	287	1793
52 Brasschaat	4743	73	4816	12120	3750	1215	1708	18	1726	461	1350	486	4269	26	4295	1634	316	3	319	233	63	0	64	29	1897	5	1902	701
74 Brecht	1171		1171	1772	825	743	422		422	96	297	297	1054		1054	375	78		78	44	16		16	8	468		468	207

rwlz_nr	rwlz_naam	Q (m3/dag)			BZV5 (kg O ₂ /dag)			CZV (kg O ₂ /dag)			N t (kg N/dag)			P t (kg P/dag)			ZS (kg/dag)											
		Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeeten	Ontwerp.cap.	Ontlw.cap. na ren.	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeeten	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeeten	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeeten									
111Bree	3385	539	3924	10711	7500	6750	1219	567	1786	810	2700	2700	3047	1152	4198	3038	226	55	281	341	45	7	52	65	1354	185	1539	1795
18 Brugge	26091	4196	30286	91707	56250	50625	9393	1404	10796	13469	20250	20250	23482	2697	26179	31710	1739	205	1944	1841	348	31	379	335	10436	531	10968	10272
49 Burcht	2269	5	2274	11135	3300	3645	817	1	818	670	1188	1458	2042	2	2044	2294	151	0	151	245	30	0	30	42	908	0	908	1294
118De Klinge	654		654	1872	750	675	235		235	76	270	270	588		588	327	44		44	44	9	9	6	6	261		261	130
200 Deinze	1572	1254	2826	3602	3825	3443	566	157	723	259	1377	1377	1415	719	2134	1208	105	55	160	119	21	4	25	13	629	84	713	440
26 Dender- monde	7989	900	8889	33216	13500	12150	2876	92	2968	3848	4860	4860	7190	373	7563	12012	533	47	579	1002	107	5	112	222	3196	132	3328	9229
78 Dessel	1188	115	1302	6091	3000	1080	428	19	446	450	1080	432	1069	42	1110	1765	79	1	80	136	16	0	16	27	475	5	480	1128
204 Destel- bergen	1960	54	2014	16465	9900	8910	706	10	715	510	3564	3564	1764	18	1782	3068	131	1	132	226	26	0	27	34	784	5	789	2348
24 Deurle	78		78	831	150	135	28		28	8	54	54	71		71	49	5		5	9	1	1	1	1	31		31	15
53 Deurne	29609	4938	34548	80759	48750	43875	10659	3018	13677	10106	17550	17550	26648	5559	32207	25523	1974	522	2496	2558	395	22	416	394	11844	390	12234	10890
160 Diest	1432	13	1445	5702	2025	1823	516	0	516	641	729	729	1289	0	1289	1960	95	1	96	181	19	0	19	33	573	1	573	1327
124 Dilsen	3447	1687	5133	9222	4950	4455	1241	1250	2490	1415	1782	1782	3102	2567	5669	3652	230	65	295	284	46	24	69	47	1379	792	2171	2003
40 Duffel	1519	226	1745	6920	3750	1148	547	42	589	1176	1350	459	1367	119	1486	3397	101	8	110	442	20	2	22	62	608	18	625	2562
43 Edegem	2462	166	2628	9461	6900	1755	886	5	891	602	2484	702	2215	26	2242	2185	164	5	169	248	33	2	35	50	985	5	989	1570
127 Eeklo	4904	1137	6041	26426	7125	6413	1766	223	1988	959	2565	2565	4414	646	5059	4144	327	32	359	437	65	6	72	66	1962	150	2111	1598
99 Eisden	825	21	846	1955	900	810	297	2	299	109	324	324	742	6	748	356	55	0	55	50	11	0	11	7	330	1	331	227
205 Eke	458	27	485	2705	900	810	165	14	179	121	324	324	412	26	438	560	31	1	32	53	6	1	7	8	183	6	189	343
146 Eksel	1988		1988	6609	1650	1485	716		716	216	594	594	1789		1789	1084	133		133	172	27	27	25	795		795	642	
143 Ertvelde	1457	137	1595	11578	1650	1485	525	2	526	316	594	594	1311	18	1329	1680	97	1	98	178	19	1	20	19	583	3	586	839
67 Essen	1588	92	1680	5241	1650	1755	572	241	813	647	594	702	1430	317	1747	2064	106	14	120	166	21	4	25	44	635	38	674	1174
139 Evergem	2188	34	2222	8208	3750	3375	788	0	788	260	1350	1350	1969	4	1973	1163	146	1	147	156	29	1	30	18	875	0	875	584
117Gal- maarden	1111		1111	5570	1500	1350	400		400	166	540	540	1000		1000	743	74		74	95	15	15	11	444		444	979	
79 Geel	2580	6777	9356	15979	6000	4050	929	2004	2933	2283	2160	1620	2322	5161	7483	5832	172	207	379	461	34	22	56	62	1032	900	1932	2365
105 Gent	9720	9201	18921	50311	16050	14445	3499	699	4198	2445	5778	5778	8748	1981	10728	8309	648	126	774	910	130	21	151	139	3888	599	4486	4399
20 Gent	17818	1226	19044	65547	26250	13500	6414	55	6469	3949	9450	5400	16036	197	16233	16556	1188	33	1221	1629	238	6	243	205	7127	31	7158	9673
30 Geraards-2717 bergen	311	3028	12192	4500	4050	4050	978	98	1076	618	1620	1620	2445	251	2696	2566	181	4	185	264	36	2	38	32	1087	17	1104	2356
68 Grobbendonk733	623		1356	2432	1125	1013	264	89		353	203	405	659	254	914	657	49	66	115	116	10	15	25	24	293	235	528	525
150 Halen	2924	270	3194	8870	3900	3510	1053	359	1412	1256	1404	1404	2632	596	3227	2917	195	21	216	273	39	4	43	48	1170	49	1219	2106
93 Halle	195		195	265	75	68	70		70	32	27	27	175		175	89	13		13	18	3	3	3	2	78		78	30

mzI, nr	Q (m3/dag)				BZV5 (kg O ₂ /dag)				CZV (kg O ₂ /dag)				N t (kg N/dag)				P t (kg P/dag)				ZS (kg/dag)							
	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeeten	Ontwerpcap.	Ontw.cap. na ren.	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeeten	Ontwerpcap.	Ontw.cap. na ren.	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeeten	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeeten	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeeten				
38 Hamme	2685	134	2819	4193	2250	1080	967	8	974	179	810	432	2417	27	2444	635	179	2	181	92	36	0	36	13	1074	2	1076	276
116Hamont	1173	214	1367	2754	600	540	422	256	678	306	216	216	1055	437	1493	770	78	24	103	80	16	8	23	15	469	78	547	372
12 Harelbeke	13369	3747	17116	57524	22500	20250	4813	2069	6882	6377	8100	8100	12032	6741	18773	20426	891	155	1046	1323	178	29	207	271	5348	334	5682	10382
110 Hasselt	8658	676	9333	24907	9000	8100	3117	120	3237	2058	3240	3240	7792	267	8060	5781	577	18	595	640	115	4	119	95	3463	59	3522	3615
254 Hasselt-Kiewit	9		9	18	23	21	3		3	1	8	8	8		8	3	1		1	1	0		0	0	3		3	2
17 Heist	1773		1773	9081	15300	3038	638		638	867	5508	1215	1595		1595	2720	118		118	228	24		24	41	709		709	1292
178 Heist-op-den-Berg	1104	232	1335	6044	1875	1688	397	166	563	586	675	675	993	395	1388	1627	74	25	98	157	15	2	17	21	442	43	485	695
148 Helkijn	278		278	1441	375	338	100		100	47	135	135	250		250	299	19		19	27	4		4	3	111		111	534
84 Herentals	2949	351	3300	8034	5400	4388	1061	10	1071	817	1944	1755	2654	62	2716	2320	197	9	206	250	39	3	42	43	1179	14	1193	1177
104 Heusden	1131	210	1341	3351	900	810	407	108	515	379	324	324	1018	321	1339	1121	75	5	81	93	15	2	17	18	453	44	496	601
161 Hoegaarden	526		526	1865	750	675	189		189	124	270	270	473		473	433	35		35	41	7		7	7	210		210	593
185 Hoeselt	722		722	3687	1350	1215	260		260	129	486	486	649		649	681	48		48	87	10		10	11	289		289	774
58 Hoogstr.	3022	1219	4241	11342	6750	4253	1088	697	1785	2013	2430	1701	2720	1365	4085	5181	201	43	244	375	40	3	44	89	1209	153	1362	1925
137 Houthalen-Centrum	2918	113	3031	9226	4500	4050	1051	7	1057	790	1620	1620	2626	69	2695	3003	195	8	203	278	39	12	51	90	1167	9	1176	2190
153 Houthalen-Oost	1067		1067	3628	1350	1215	384		384	117	486	486	961		961	515	71		71	72	14		14	9	427		427	329
44 Hove	3746	189	3936	10112	6150	2295	1349	42	1390	437	2214	918	3372	99	3471	1645	250	2	252	216	50	1	51	38	1499	41	1540	947
142 Huldenberg	4622		4622	19474	5250	4725	1664		1664	557	1890	1890	4160		4160	2495	308		308	398	62		62	48	1849		1849	2598
85 Hulshout	180		180	561	120	108	65		65	20	43	43	162		162	69	12		12	10	2		2	1	72		72	37
5 Ieper	3499	571	4071	16999	6000	5400	1260	390	1650	1263	2160	2160	3149	897	4046	4667	233	21	254	400	47	16	62	73	1400	80	1480	2414
86 Ilegem	403		403	2107	750	675	145		145	281	270	270	362		362	960	27		27	70	5		5	26	161		161	535
15 Jabbeke	747		747	944	237	214	269		269	74	85	85	673		673	200	50		50	29	10		10	4	299		299	41
69 Kalmthout	3411	329	3740	11419	7500	2633	1228	135	1363	941	2700	1053	3070	220	3290	3108	227	7	235	309	45	4	49	55	1364	22	1386	1630
163 Kermt	1092	36	1128	5144	1200	1080	393	4	397	107	432	432	983	18	1001	545	73	0	73	82	15	1	16	11	437	3	440	413
177 Kessenich	621		621	1045	675	608	224		224	196	243	243	559		559	496	41		41	59	8		8	8	249		249	248
126 Kieldrecht	650	113	762	3137	1200	1080	234	63	296	354	432	432	585	230	815	1210	43	58	102	131	9	3	12	19	260	113	373	794
206 Kuisbergen	500	1040	1540	2251	600	540	180	306	486	44	216	216	450	1262	1712	255	33	24	58	31	7	2	9	3	200	59	259	382
19 Knokke	2205		2205	9364	10500	9450	794		794	1816	3780	3780	1984		1984	4397	147		147	310	29		29	58	882		882	2068
106 Koersel	3852	48	3900	7693	2850	1215	1387	64	1451	495	1026	486	3467	127	3595	1652	257	3	259	199	51	0	52	35	1541	21	1562	1262

nwl_nr	nwl_naam	Q (m3/dag)			BZV5 (kg O ₂ /dag)			CZV (kg O ₂ /dag)			N t (kg N/dag)			P t (kg P/dag)			ZS (kg/dag)												
		Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeeten	Ontw.cap.	na ren.	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeeten	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeeten	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeeten										
189	Kortemark	1353	277	1629	10745	4200	3780	487	86	573	359	1512	1512	1217	171	1388	1694	90	7	97	203	18	4	22	34	541	23	564	1027
129	Kortenberg	2138	235	2373	9565	3600	3240	770	103	872	408	1296	1296	1924	170	2094	1437	143	5	148	184	29	2	31	29	855	78	933	1240
31	Laarne	1070	148	1218	4805	1800	1620	385	39	424	542	648	648	963	80	1043	3010	71	5	76	230	14	1	15	16	428	30	458	703
97	Lanaken	3394	452	3846	9213	3750	2093	1222	258	1480	663	1350	837	3055	425	3479	2106	226	1	227	188	45	0	45	31	1358	22	1379	1221
136	Landen	1486	1286	2772	7977	1950	1755	535	73	608	424	702	702	1337	147	1484	1442	99	6	105	164	20	17	37	42	594	182	776	1260
Rumsdorp																													
23	Latem	94	94	628	120	108	34	34	6	43	43	43	43	85	41	6	7	1	1	1	1	38	38	38	38	12			
145	Lede	1100	1100	4670	1125	1013	396	396	155	405	405	405	405	990	614	73	85	15	15	10	440	440	440	440	383				
94	Lembeek	41	41	104	30	27	15	15	8	11	11	11	11	37	28	3	4	1	1	0	17	17	17	17	13				
89	Leuven	10482	1922	12404	22130	7500	6750	3773	650	4423	2728	2700	2700	9434	1394	10828	8338	699	148	847	860	140	16	155	132	4193	346	4538	5202
87	Lichtaart	4154	617	4771	12964	8250	4455	1495	1228	2724	1533	2970	1782	3739	1939	5677	3786	277	32	309	338	55	18	74	80	1662	361	2023	1632
174	Liedekerke	731	73	7404	28311	10500	9450	2639	11	2650	1424	3780	3780	6598	30	6629	6211	489	1	489	567	98	0	98	68	2933	2	2934	4524
166	Lier	3387	41	3428	12941	5100	4590	1219	63	1283	803	1836	1836	3049	98	3147	2528	226	1	227	301	45	0	46	48	1355	17	1372	1408
8	Lo	278	3	281	971	150	135	100	4	105	51	54	54	251	13	263	171	19	0	19	21	4	0	4	3	111	3	114	80
75	Loenhout	273	273	1456	150	270	98	98	45	54	108	246	170	18	23	4	4	3	109	73									
34	Lokeren	3478	963	4441	19506	8100	6480	1252	830	2083	2787	2916	2592	3130	1753	4883	9360	232	155	386	694	46	15	61	103	1391	285	1676	6051
115	Lommel	3710	4494	8204	15719	5250	4725	1336	418	1754	1047	1890	1890	3339	986	4325	3924	247	180	427	519	49	52	101	118	1484	233	1717	2480
197	Londerzeel	1144		1144	3670	1575	1418	412		412	441	567	567	1030		1030	911	76		76	73	15		15	10	458		458	380
98	Maasmechelen	2312	1011	3323	1830	1200	1080	832	97	929	394	432	432	2081	185	2265	1030	154	26	181	91	31	7	38	17	925	65	990	388
121	Maldegem	1628	76	1704	11132	2100	1890	586	31	617	334	756	756	1465	62	1527	1721	109	5	113	166	22	1	23	25	651	19	670	931
70	Malle	2082	15	2097	4814	1875	1688	750	0	750	229	675	675	1874	1	1875	777	139	0	139	103	28	0	28	15	833	0	833	340
39	Mechelen	6593	447	9040	25064	9000	8100	3093	56	3149	1966	3240	3240	7734	152	7885	7080	573	23	596	626	115	9	124	115	3437	21	3458	4948
Noord																													
59	Meer	2	64	66	231	600	540	1	19	20	117	216	216	2	40	42	910	0	1	1	37	0	0	0	10	1	7	8	639
214	Menen	5590	340	5930	12940	9900	8910	2012	64	2077	958	3564	3564	5031	246	5277	2847	373	6	379	365	75	4	78	54	2236	13	2249	1126
54	Merksem	5520	568	6089	18308	18750	6750	1987	161	2148	1316	6750	2700	4968	384	5352	3748	368	11	379	419	74	3	76	67	2208	73	2281	1413
60	Merkspias	685		685	1742	750	675	246		246	89	270	270	616		616	346	46		46	51	9		9	7	274		274	124
131	Moerbeke	1814		1814	5871	3000	2700	653		653	178	1080	1080	1633		1633	890	121		121	116	24		24	14	726		726	364
76	Mol	6691	291	6981	20453	6000	5400	2409	364	2772	1245	2160	2160	6022	575	6597	4079	446	16	462	469	89	5	94	72	2676	138	2815	1741
262	Mol	30	30	41	45	41	11	11	35	16	16	16	16	27	27	62	2	2	2	0	0	1	12	12	12	11			
Postel																													

mzI, nr	Q (m3/dag)				BZV5 (kg O ₂ /dag)				CZV (kg O ₂ /dag)				N t (kg N/dag)				P t (kg P/dag)				ZS (kg/dag)							
	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeeten	Ontwerpcap.	Ontlwg.cap. na ren.	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeeten	Ontwerpcap.	Ontlwg.cap. na ren.	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeeten	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeeten	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeeten				
171 Molen- beersel	824	21	846	1415	750	675	297	2	299	101	270	270	742	9	751	426	55	1	56	52	11	0	11	8	330	0	330	235
83 Morkhoven	5195	2766	7961	24095	7650	3038	1870	1592	3462	2673	2754	1215	4676	3745	8421	6789	346	118	464	545	69	25	94	111	2078	391	2469	3473
113Neeroeteren	4938	250	5188	10201	6000	5400	1778	63	1841	644	2160	2160	4444	150	4594	2285	329	6	336	344	66	1	67	44	1975	45	2021	1357
193 Neervelp	109		109	1056	165	149	39		39	20	59	59	98		98	103	7		7	21	1	1	1	3	44		44	141
96 Negen- manneke	41		41	62	105	95	15		15	14	38	38	37		37	33	3		3	4	1	1	1	0	16		16	11
123 Nevele	675		675	6214	1500	1350	243		243	132	540	540	607		607	751	45		45	94	9		9	9	270		270	621
66 Nijlen	2322	88	2410	4767	2700	2430	836	14	850	387	972	972	2089	260	2349	1243	155	11	166	137	31	0	31	19	929	2	931	513
28 Ninove	2845	347	3192	8641	5250	4725	1024	1314	2338	1563	1890	1890	2560	1950	4510	4047	190	8	198	218	38	6	44	31	1138	82	1220	1897
14 Oostende	17509	3427	20936	57569	97613	24300	6303	2848	9151	7957	35141	9720	15758	6538	22297	19743	1167	71	1239	1370	233	27	260	272	7004	405	7408	5305
120 Ouden- aarde	3251	3924	7175	22958	9000	8100	1170	1172	2342	2303	3240	3240	2926	4570	7496	8316	217	235	452	620	43	27	71	50	1300	638	1938	4042
119Oud- Heverlee	406		406	452	270	243	146		146	65	97	97	366		366	229	27		27	25	5		5	4	163		163	229
135 Oud-1505		1505	3834	1500	1350	542	542		231	540	540	1354		1354	777	100	100		95	20		20	14	602		602	316	
Turnhout																												
114Overpelt	2534	90	2624	4070	1725	1553	912	1	913	98	621	621	2280	4	2284	455	169	7	176	78	34	0	34	11	1013	2	1015	213
187 Overschelde	323		323	892	375	338	116		116	71	135	135	290		290	279	22		22	31	4		4	4	129		129	174
134 Peer	1089	408	1496	7562	1575	1418	392	125	517	239	567	567	980	288	1268	992	73	29	101	212	15	3	18	22	436	103	538	589
11 Poperinge	1474	279	1753	6896	1500	1121	531	41	572	587	540	448	1327	74	1400	1681	98	12	110	153	20	1	21	27	590	19	609	701
61 Poppel	820	584	1404	4833	1500	1350	295	1	297	212	540	540	738	30	768	764	55	43	98	85	11	7	18	14	328	7	335	339
71 Pulderbos	2480	371	2850	8871	1875	1755	893	45	938	272	675	702	232	109	2341	1066	165	18	183	159	33	3	36	23	992	25	1017	505
62 Ravels	684		684	2991	2250	2025	246		246	163	810	810	615		615	569	46		46	74	9		9	10	273		273	246
80 Retie	917		917	3742	2325	1094	330		330	181	837	437	825		825	630	61		61	81	12		12	13	367		367	279
133 Riemst	1364		1364	2301	1500	1350	491		491	285	540	540	1227		1227	857	91		91	98	18		18	15	545		545	774
223 Riksingen	334		334	882	585	527	120		120	32	211	211	301		301	148	22		22	22	4		4	3	134		134	174
158 Roesbrugge	97		97	695	150	135	35		35	21	54	54	87		87	85	6		6	11	1		1	2	39		39	87
141 Roeselare	6881	883	7765	34506	12000	9855	2477	171	2648	2184	4320	3942	6193	360	6553	7843	459	25	483	787	92	4	96	139	2753	166	2919	4693
175 Ronse	2179	2888	5067	5890	4500	4050	784	1429	2213	732	1620	1620	1961	4371	6332	2406	145	91	236	168	29	21	50	27	872	279	1151	1210
195 Rotseelaar	1037	28	1065	3140	2025	1823	373	16	390	120	729	729	933	30	963	592	69	0	69	73	14	1	15	12	415	9	424	600
57 Schilde	4481		4481	10873	2700	1107	1613		1613	503	972	443	4033		4033	1777	299		299	224	60		60	35	1792		1792	1024
56 Schoten	3683	527	4210	12398	4350	3915	1326	286	1612	902	1566	1566	3315	508	3823	2742	246	58	304	350	49	4	53	51	1473	48	1521	1319

nr	naam	Q (m3/dag)			BZV5 (kg O ₂ /dag)			CZV (kg O ₂ /dag)			N t (kg N/dag)			P t (kg P/dag)			ZS (kg/dag)												
		Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeeten	Ontwerp.cap.	Ontw.cap. na ren.	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeeten	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeeten	Huishoudens	Industrie	Theor. aangesl.	Gemeeten										
35	Siraai	1018		1018	3097	375	810	366	112	135	324	916	443	68	57	14		14	7	407	407	214							
48	Sint-	1248	19	1267	2891	1200	1080	449	28	477	266	432	432	1124	44	1167	720	83	1	85	80	17	1	17	15	499	3	502	375
Amands																													
212	Sint-Maria-	173	644	128	115	62	15	46	156	58	12	12	2	2	1	69	23												
Lierde																													
36	Sint-	6338	1569	7907	22869	12000	6750	2282	345	2626	1926	4320	2700	5704	1771	7474	6574	423	55	477	529	85	11	96	65	2535	103	2638	2748
Niklaas																													
103	Sint-	5083	1612	6695	22622	7500	3443	1830	100	1930	1103	2700	1377	4575	731	5305	4412	339	99	438	485	68	36	104	93	2033	450	2483	3599
Truiden																													
13	Staden	426		426	1304	225	203	153	45	81	384	186	28	27	6	4	171	116											
132	Stekene	2098		2098	7617	1200	1080	755	419	432	432	1888	1449	140	168	28	839	661											
225	Temse	1302	111	1413	6590	3750	3375	469	50	519	392	1350	1350	1172	107	1279	1314	87	8	95	159	17	2	19	37	521	23	544	871
81	Tessenderlo	5223	221	5443	14709	3825	3443	1880	117	1997	863	1377	1377	4700	495	5195	3066	348	13	361	335	70	42	111	82	2089	49	2138	1656
122	Tielt	2276	613	2889	16184	4500	4050	819	32	852	777	1620	1620	2048	244	2292	3557	152	11	163	308	30	5	35	62	910	45	955	2102
90	Tienen	3538	117	3655	5878	5700	5130	1274	2	1276	680	2052	2052	3184	12	3196	2092	236	3	239	218	47	0	47	35	1415	2	1417	969
102	Tongeren	2188	4	2192	5528	3000	2322	788	8	796	571	1080	929	1969	12	1981	1686	146	0	146	191	29	0	29	28	875	0	875	915
63	Turnhout	5429	1284	6714	14499	6750	6075	1955	1236	3191	2533	2430	2430	4886	2309	7195	6182	362	47	409	449	72	8	81	81	2172	223	2395	2849
72	Viersel	121		121	376	75	68	44	44	16	27	27	109	52	8	8	9	2	2	2	1	48	10						
147	Vleteren	133		133	607	195	176	48	48	21	70	70	120	120	99	9	12	2	2	1	53	165							
95	Vlezenbeek	106		106	210	68	61	38	38	33	24	24	95	95	92	7	10	1	1	1	42	43							
64	Vosselaar	1391		1391	3986	1050	945	501	501	311	378	378	1252	1252	1080	93	93	100	19	19	18	556	556	459					
42	Walem	244		244	329	300	270	88	88	31	108	108	220	220	77	16	16	11	3	3	2	98	98	12					
152	Waregem	3643	5016	8659	27253	12000	10800	1311	1665	2976	3033	4320	4320	3278	6024	9302	11764	243	296	539	719	49	13	62	92	1457	268	1725	4219
128	Walo	148		148	1566	315	284	53	53	35	113	113	133	133	150	10	25	2	2	3	59	137							
82	Wierlo	4237	139	4376	10972	6900	6210	1525	168	1693	742	2484	2484	3814	283	4097	2317	282	12	294	299	56	2	59	46	1695	93	1788	1138
9	Wierouter	11		11	105	150	135	4	4	14	54	54	10	43	1	1	2	0	0	0	5	39							
210	Weiteren	1013	19	1032	3706	2475	2228	365	31	396	370	891	891	912	68	980	1178	68	4	71	124	14	1	15	14	405	11	416	658
188	Wichelen	815	3	819	3193	975	878	293	4	297	122	351	351	734	8	741	481	54	0	55	67	11	0	11	7	326	2	328	263
164	Wim	890		890	8343	1350	1215	320	320	204	486	486	801	801	870	59	59	128	12	12	23	356	728						
merlingen																													
165	Wom	4081	1387	5468	11486	3000	2700	1469	191	1661	763	1080	1080	3673	515	4187	2334	272	11	283	265	54	7	61	47	1632	90	1722	1071
meigem																													
6	Woumen	2334	153	2487	10397	3450	1823	840	6	846	432	1242	729	2101	34	2135	1805	156	8	164	230	31	1	32	32	934	25	959	1002

Bijlage 7 Transformatieformules voor de berekening van de Prati-index voor zuurstofverzadiging

Σ Index voor één meting (Prati et al., 1971)

$$X < 50\% = 4,2 - 0,437 * Z/5 + 0,042 * (Z/5)^2$$

$$X 50-100\% = 0,08 * Z$$

$$X > 100\% = 0,08 * (-Z)$$

X = Prati-index

Y = gemeten verzadigingspercentage aan opgeloste zuurstof

Z = 100 – Y

Σ Index voor een jaarreeks met n waarnemingen

$$PIO = \Sigma X_i/n$$

Bijlage 8 Referentielijst

Breine J.J., P. Goethals, I. Simoens, D. Ercken, C. Van Liefferinge, G. Verhaegen, C. Belpaire, N. De Pauw, P. Meire & F. Ollevier (2001). De visindex als instrument voor het meten van de biotische integriteit van de Vlaamse binnenwateren. Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, Groenendaal. Eindverslag van project VLINA 9901, studie uitgevoerd voor rekening van de Vlaamse Gemeenschap binnen het kader van het Vlaams Impulsprogramma Natuurontwikkeling. D/2001/3241/261.

CSTE, 1993, The setting of Water Quality Objectives for Chemicals Dangerous to the Aquatic Environment - List 1 chemicals - in Accordance with European Council Directive 76/646/EEC. Manuscript for submission from CSTE, The scientific Advisory Commission on Toxicity and Ecotoxicity of Chemicals, CSTE 93/03/XI - 26 p.

De Cooman P., Scokart P. & De Borger R., 1994. Kwantificering per hydrografisch bekken van de nutriëntenverliezen naar het oppervlaktewater door landbouwactiviteit in België. Water, 74: 26-32.

Demey D., Desmet H., Liessens B. & Van Meenen P., 1995. Evaluatie van de huishoudelijke vuillast. EPAS n.v. – Eco Process Assistance, Gent. 53 p.

De Pauw N. & Vannevel R., 1991. Macro-invertebraten en Waterkwaliteit. Stichting Leefmilieu, Antwerpen. Dossier 11. 316 p.

EPAS, 1995: zie Demey D. et al. 1995.

EPAS, 2001. Bepaling van het huishoudelijk lozingsgedrag in Vlaanderen in het kader van de wetenschappelijke onderbouwing van de milieuheffing. Eco Process Assistance n.v. i.o.v. Vlaamse Milieumaatschappij. 51 p.

- EU, 1976. Richtlijn van de Raad van 4 mei 1976 betreffende de verontreiniging veroorzaakt door bepaalde gevaarlijke stoffen die in het aquatisch milieu van de Gemeenschap worden geloosd (76/464/EEG). Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, Nr. L 129/23.
- EU, 1991. Richtlijn van de Raad van 21 mei 1991 inzake de behandeling van stedelijk afvalwater (91/271/EEG). Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen 30.5.1991, Nr. L 135/40-52.
- EU, 2000. Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid. Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, 22.12.2000., NL, p. L 327/1-L 372/72.
- NIS, s.d. Activiteitenomenclatuur NACE-BEL – met toelichtingen. Nationaal Instituut voor de Statistiek. 284 p.
- Pauwelyn J., Depuydt S. & Scokart P., 1997. Studie ter kwantificering van de nutriëntenverliezen per stroombekken naar het oppervlaktewater door landbouwactiviteit in Vlaanderen: een praktijkgericht onderzoek ter ondersteuning van het milieu- en landbouwbeleid. Instituut voor Scheikundig Onderzoek i.o.v. de Vlaamse Milieumaatschappij. 54 p. + bijlagen.
- Pauwelyn J. & Scokart P., 1997. Evaluatie van MAP-maatregelen en bufferzones met behulp van het model SENTWA”. Ministerie van Middenstand en Landbouw, Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek, Instituut voor Scheikundig Onderzoek. Studie i.o.v. de Vlaamse Milieumaatschappij. 38 p. + bijl.
- Prati L., Pavanello R. & Pesarin F., 1971. Assessment of surface water quality by a single index of pollution. Water Research 5: 741-751.
- SENTWA: zie De Cooman et al., 1994 en Pauwelyn J. et al. 1997 (2x)
- Steurbaut, W. en B. De Smet, 2001. Residu's van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater en waterbodems in Vlaanderen: efficiënte monitoring en opstellen van een meetnet in functie van de emissierisico's”, Studie in opdracht van VMM, Universiteit Gent.
- VLAREM II, 1995. Besluit van de Vlaamse Regering van 01.06.95 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne. (B.S. 31.07.95): gewijzigd bij besluiten van de Vlaamse regering van 6 SEPTEMBER 1995 (B.S., 29 september 1995), 26 JUNI 1996 (B.S., 3 juli 1996), 3 JUNI 1997 (B.S., 25 juli 1997), 17 DECEMBER 1997 (B.S., 24 januari 1998 en 16 april 1998), 24 MAART 1998 (B.S., 30 april 1998, tweede uitgave), 6 OKTOBER 1998 (B.S., 20 oktober 1998), 19 JANUARI 1999 (B.S., 31 maart 1999, eerste uitgave), 15 JUNI 1999 (B.S., 4 september 1999), 3 MAART 2000 (B.S., 3 juni 2000, eerste uitgave), 17 MAART 2000 (B.S., 17 mei 2000), 17 JULI 2000 (B.S., 5 augustus 2000) en 19 JANUARI 2001 (B.S., 30/03/2001).
- VMM, Waterbodemmeetnet 2000, Vlaamse Milieumaatschappij, Aalst. 2002.78 p.

